

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)	(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)	(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)
(11) 【公開番号】 特開平 9 - 1 4 7 0 1 7	(11) [Publication Number of Unexamined Application] Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 147017
(43) 【公開日】 平成 9 年 (1 9 9 7) 6 月 6 日	(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1997 (1997) June 6 day
(54) 【発明の名称】 生産計画システム	(54) [Title of Invention] PRODUCTION PLAN SYSTEM
(51) 【国際特許分類第 6 版】	(51) [International Patent Classification 6th Edition]
G06F 17/60	G06F 17/60
B23Q 41/08	B23Q 41/08
G05B 15/02	G05B 15/02
G06F 15/18 550	G06F 15/18 550
【 F I 】	[FI]
G06F 15/21 R	G06F 15/21 R
B23Q 41/08 A	B23Q 41/08 A
G06F 15/18 550 C	G06F 15/18 550 C
G05B 15/02 Z 0360-3H	G05B 15/02 Z 0360-3H
【審査請求】 未請求	[Request for Examination] Examination not requested
【請求項の数】 1 4	[Number of Claims] 14
【出願形態】 OL	[Form of Application] OL
【全頁数】 1 4	[Number of Pages in Document] 14
(21) 【出願番号】 特願平 7 - 3 0 7 8 6 6	(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 7 - 307866
(22) 【出願日】 平成 7 年 (1 9 9 5) 1 1 月 2 7 日	(22) [Application Date] 1995 (1995) November 27 day
(71) 【出願人】	(71) [Applicant]
【識別番号】 0 0 0 0 0 6 0 1 3	[Applicant Code] 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社	[Name] MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (DB 69-054-3699)
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号	[Address] Tokyo Chiyoda-ku Marunouchi 2-2-3

(72) 【発明者】

【氏名】 青山 功

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

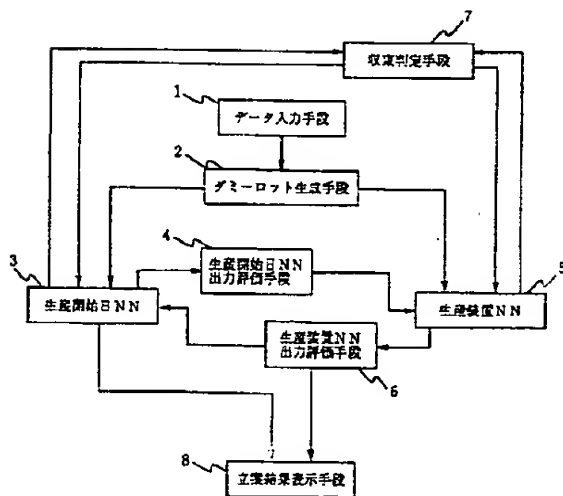
(74) 【代理人】

【弁理士】

(57) 【要約】

【課題】 他のロットの割り付け状況に応じて各ロットの生産装置を変更しながら最適な生産計画を立案できる生産計画システムを得ることを課題とする。

【解決手段】 データ入力手段1により入力した受注データと生産装置能力データとに基づいてダミーロットを生成するダミーロット生成手段2と、各ダミーロットの生産開始日を求めて出力する生産開始日NN3と、生産開始日NN3の出力に基づき各ダミーロットの制約充足度を求めて出力する生産開始日NN出力評価手段4と、生産開始日NN出力評価手段4の出力に基づき各ダミーロットの各生産可能装置での生産可能性を求めて出力する生産装置NN5と、生産装置NN5の出力に基づき各ロットの生産装置を求め、生産装置情報を出力する生産装置NN出力評価手段6と、生産開始日NN3及び生産装置NN5の収束判定を行なう収束判定手段7と、立案結果を表示する立案結果表示手段8とを備えた。



(72) [Inventor]

[Name] Aoyama Isao

[Address] Inside of Tokyo Chiyoda-ku Marunouchi 2-2-3 Mitsubishi Electric Corporation (DB 69-054-3699)

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

(57) [Abstract]

[Problem] While modifying production equipment of each lot, according to allotment status of other lot it designates that you obtain production plan system which can plan optimum production plan as problem.

[Means of Solution] Forms dummy lot on basis of with order data and production equipment capacity data which are inputted due to data input means 1 dummy lot producing means 2 which, Seeking production start date of each dummy lot, it outputs production start date NN3 which, Seeking restriction degree of sufficiency of each dummy lot on the basis of output of production start date NN3, it outputs production start date NN output evaluating means 4 which, Seeking production possibility with each production possible equipment of each dummy lot on basis of output of production start date NN output evaluating means 4, it outputs production equipment NN5 which, It sought production equipment of each lot on basis of output of the production equipment NN5, it had with production equipment NN output evaluating means 6 and production start date NN3 and the focus determining means 7 which does focus decision of production equipment NN5 and indicates result of plan plan result display means 8 which output production equipment information.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のロットに対し各ロットを生産する複数の生産装置と各ロットの生産開始日とを決定する生産計画システムにおいて、

受注データと前記各生産装置の生産能力データとを入力し、この入力した受注データと生産能力データとに基づいて、前記各ロット毎に生産可能装置台数と同じ数のダミーロットを生成し、この各ダミーロットに対して、生産するロットとこのロットの生産可能装置及び生産開始日の初期値とを設定するダミーロット生成手段と、

このダミーロット生成手段により設定された各ダミーロットの生産開始日を更新する生産開始日ニューラルネットワーク（以下ニューラルネットワークを NN という）と、

この生産開始日 NN により更新された前記各ダミーロットの生産開始日から前記各ダミーロットの制約充足度を求める生産開始日 NN 出力評価手段と、

前記ダミーロット生成手段により設定された各ダミーロットの生産可能装置で前記各ダミーロットが生産される可能性を求める生産装置 NN と、

この生産装置 NN により求められた前記各ダミーロットの生産可能性に基づいて前記各ロットの生産装置を求める生産装置 NN 出力評価手段と、を備え、

前記生産開始日 NN は、前記生産装置 NN 出力評価手段により求められた前記各ロットの生産装置に基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新し、

前記生産装置 NN は、前記生産開始日 NN 出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度に基づいて前記各ダミーロットの生産可能性を求めることを特徴とする生産計画システム。

【請求項 2】 前記生産開始日 NN、前記生産開始日 NN 出力評価手段、前記生産装置 NN、及び、前記生産装置 NN 出力評価手段を繰り返し実行させるか否かの判定を行う収束判定手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の生産計画シ

[Claim(s)]

[Claim 1] In production plan system which decides with production equipment of plural which produces each lot vis-a-vis lot of plural and production start date of each lot,

Production possible equipment of lot and this lot where it inputs with order data and production capability data of aforementioned each production equipment, form dummy lot of same number as production possible equipment number of devices in every aforementioned each lot this on basis of with order data and production capability data which are inputted, they produce vis-a-vis this each dummy lot, and dummy lot producing means which sets initial value of production start date and,

Production start date neural network which renews production start date of each dummy lot which is set by this dummy lot producing means (neural network below NN you call) with,

Production start date NN output evaluating means which seeks restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot from production start date of aforementioned each dummy lot which is renewed by this production start date NN and,

Production equipment NN which seeks possibility where aforementioned each dummy lot is produced with production possible equipment of each dummy lot which is set by aforementioned dummy lot producing means and,

Production equipment NN output evaluating means which seeks production equipment of aforementioned each lot on basis of production possibility of aforementioned each dummy lot which was sought by this production equipment NN and, having,

As for aforementioned production start date NN, production start date of the aforementioned each dummy lot is renewed on basis of production equipment of the aforementioned each lot which was sought by aforementioned production equipment NN output evaluating means,

As for aforementioned production equipment NN, production plan system which designates that the production possibility of aforementioned each dummy lot is sought on the basis of restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot which was sought by aforementioned production start date NN output evaluating means as feature.

[Claim 2] Aforementioned production start date NN, aforementioned production start date NN output evaluating means, aforementioned production equipment NN, production plan system which is stated in Claim 1 which designates that it has

ステム。|

【請求項3】 前記収束判定手段は、前記生産開始日NN又は前記生産装置NNを構成するニューロンの出力が連続して所定回数変化したか否かに基づき前記判定を行うことを特徴とする請求項2記載の生産計画システム。

【請求項4】 前記収束判定手段は、所定時間経過したか否かに基づき前記判定を行うことを特徴とする請求項2記載の生産計画システム。|

【請求項5】 前記収束判定手段は、前記判定を所定回数実行したか否かに基づき前記判定を行うことを特徴とする請求項2記載の生産計画システム。

【請求項6】 前記生産開始日NNにより更新された前記各ダミーロットの生産開始日と前記生産装置NN出力評価手段により求められた前記各ロットの生産装置とに基づいて、前記各ロットを生産する生産開始日と生産装置とを表示する立案結果表示手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の生産計画システム。

【請求項7】 前記立案結果表示手段に表示された生産開始日又は生産装置を修正する立案結果修正手段と、

この立案結果修正手段による修正結果に基づいて、前記生産開始日NN又は前記生産装置NNを構成する複数のニューロンの状態を変更するNN出力変更手段と、を備えたことを特徴とする請求項6記載の生産計画システム。

【請求項8】 生産を運休する運休装置と運休期間に関する情報を指定する運休指定手段を備え、

前記生産開始日NNは、前記運休指定手段により指定された情報と前記生産装置NN出力評価手段により求められた各ロットの生産装置とに基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新し、

focus determining means which decides whether or not which repeatedly executes and the aforementioned production equipment NN output evaluating means as feature.

[Claim 3] As for aforementioned focus determining means, output of neuron which forms aforementioned production start date NN or aforementioned production equipment NN continuing, production plan system which is stated in Claim 2 which designates that aforementioned decision is done specified number of times on basis of the whether or not which changes as feature.

[Claim 4] As for aforementioned focus determining means, production plan system which is stated in the Claim 2 which designates that aforementioned decision is done on the basis of whether or not which specified time is done as feature.

[Claim 5] As for aforementioned focus determining means, production plan system which is stated in the Claim 2 which designates that aforementioned decision is done on the basis of whether or not which aforementioned decision specified number of times was executed as feature.

[Claim 6] Production plan system which is stated in Claim 1 which designates that it has the production start date which produces aforementioned each lot the production equipment of aforementioned each lot which was sought on basis of with production start date of aforementioned each dummy lot which is renewed by aforementioned production start date NN and by the aforementioned production equipment NN output evaluating means, and plan result display means which indicates the production equipment as feature.

[Claim 7] Is indicated in aforementioned plan result display means production start date or the plan result correction means which corrects production equipment.

NN output changing means which modifies state of multiple neurons which forms aforementioned production start date NN or aforementioned production equipment NN on basis of result of correction due to this plan result correction means, and, production plan system which is stated in Claim 6 which designates thing which it has as feature.

[Claim 8] Suspension assignment means which appoints suspension equipment which suspends production and information regarding suspension time having,

As for aforementioned production start date NN, production start date of the aforementioned each dummy lot is renewed production equipment is appointed by the aforementioned suspension assignment means of each lot which was sought with information and by aforementioned production equipment NN output evaluating means on the basis of,

前記生産装置 NN は、前記運休指定手段により指定された情報と前記生産開始日 NN 出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度とに基づいて前記各ダミーロットの生産可能性を求めることを特徴とする請求項 1 記載の生産計画システム。

【請求項 9】 生産計画の制約条件パラメータを変更するパラメータ変更手段を備え、

前記生産開始日 NN は、前記パラメータ変更手段により変更された前記制約条件パラメータと前記生産装置 NN 出力評価手段により求められた各ロットの生産装置とに基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新し、

前記生産装置 NN 出力評価手段は、前記パラメータ変更手段により変更された前記制約条件パラメータと前記生産装置 NN により求められた前記各ダミーロットの生産可能性とに基づいて前記各ロットの生産装置を求めることを特徴とする請求項 1 記載の生産計画システム。

【請求項 10】 前記生産開始日 NN は、

前記各ダミーロットに設定された前記生産ロットと前記生産可能装置とを、前記生産開始日 NN を構成する複数のニューロンに設定し、

異なるロットが設定され且つ同じ生産可能装置が設定されている前記ニューロン同士を結合させ、

前記各ニューロンに、前記設定された生産ロットを前記設定された生産可能装置で生産する場合の生産開始日を求めさせることを特徴とする請求項 1 記載の生産計画システム。

【請求項 11】 前記生産装置 NN 出力評価手段は、

前記生産装置 NN により求められた前記生産可能性が各ロットで最大の前記ダミーロットを、実際に生産する真ロットと決定し、

As for aforementioned production equipment NN, with information and by the aforementioned production start date NN output evaluating means restriction degree of sufficiency is appointed by aforementioned suspension assignment means of the aforementioned each dummy lot which which production plan system which is stated in the Claim 1 which designates that production possibility of aforementioned each dummy lot is sought was sought on basis of as feature.

[Claim 9] Parameter changing means which modifies restriction parameter of production plan having,

As for aforementioned production start date NN, production start date of the aforementioned each dummy lot is renewed production equipment is modified by the aforementioned parameter changing means of each lot which which was sought with the aforementioned restriction parameter and by aforementioned production equipment NN output evaluating means on the basis of,

As for aforementioned production equipment NN output evaluating means, with aforementioned restriction parameter and by aforementioned raw equipment NN production possibility is modified by aforementioned parameter changing means of aforementioned each dummy lot which which production plan system which is stated in Claim 1 which designates that production equipment of aforementioned each lot is sought was sought on basis of as feature.

[Claim 10] As for aforementioned production start date NN,

It sets to multiple neurons which forms with aforementioned production lot and aforementioned production possible equipment which are set to aforementioned each dummy lot, aforementioned production start date NN,

Lot which differs to be set and connecting aforementioned neuron where same production possible equipment is set,

Production plan system which is stated in Claim 1 which designates that the production start date when it produces with production possible equipment which production lot which in aforementioned each neuron, description above is set description above is set is sought as feature.

[Claim 11] As for aforementioned production equipment NN output evaluating means,

It decides as true lot where aforementioned production possibility which was sought by aforementioned production equipment NN produces maximum aforementioned dummy lot, actually with each lot,

前記生産開始日NNは、

前記各ニューロンに対して、前記決定された真ロットか否かに基づいて、

結合している2つの前記ニューロンが真ロットの場合は、ロットの生産期間が重なり合わないよう生産開始日を求めさせ、

結合している2つの前記ニューロンの一方が真ロットでない場合は、ロットの生産期間の重なりを許しながら生産開始日を求めさせることを特徴とする請求項10記載の生産計画システム。|

【請求項12】 前記生産装置NNは、

前記各ダミーロットに設定された前記生産ロットと前記生産可能装置とを、前記生産装置NNを構成する複数のニューロンに設定し、

同じロットが設定され且つ異なる生産可能装置が設定されている前記ニューロン同士を結合させ、

前記各ニューロンに、前記設定された生産ロットを前記設定された生産可能装置で生産する場合の生産可能性を求めさせることを特徴とする請求項1記載の生産計画システム。

【請求項13】 前記生産装置NNは、

前記生産開始日NN出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度を、前記各ニューロンに設定し、

結合している前記複数のニューロンの中で前記設定された制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニューロンの生産可能性を増加させることを特徴とする請求項12記載の生産計画システム。

【請求項14】 前記生産装置NNは、

前記生産開始日NN出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度を、前記各ニューロンに設定し、

結合している前記複数のニューロンの中で前記設定された制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニュー

As for aforementioned production start date NN,

Vis-a-vis aforementioned each neuron, description above on the basis of true lot whether or not which is decided,

When 2 aforementioned neuron which it has connected is true lot, in order for production time of lot not to be piledup, doing to seek production start date,

When one side of 2 aforementioned neuron which it has connected is not a true lot, while permitting stacking of production time of lot, production plan system which it states in Claim 10 which designates that it seeks production start date as feature.

[Claim 12] As for aforementioned production equipment NN,

It sets to multiple neurons which forms with aforementioned production lot and aforementioned production possible equipment which are set to aforementioned each dummy lot, aforementioned production equipment NN,

Same lot to be set and connecting aforementioned neuron where the production possible equipment which differs is set,

Production plan system which is stated in Claim 1 which designates that the production possibility when it produces with production possible equipment which production lot which in aforementioned each neuron, description above is set description above is set is sought as feature.

[Claim 13] As for aforementioned production equipment NN,

Restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot which was sought by aforementioned production start date NN output evaluating means, is set to aforementioned each neuron,

Production possibility of neuron which description above is set sought neuron where restriction degree of sufficiency which becomes maximum in aforementioned multiple neurons which it has connected this it sought production plan system which is stated in Claim 12 which designates that it increases as feature.

[Claim 14] As for aforementioned production equipment NN,

Restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot which was sought by aforementioned production start date NN output evaluating means, is set to aforementioned each neuron,

Production plan system which is stated in Claim 12 which designates that the production possibility other than neuron which

ロン以外の生産可能性を減少させることを特徴とする請求項12記載の生産計画システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、それぞれのロットが複数の生産装置で生産可能であり、その中の1台の生産装置で生産を行なう生産計画の立案において各ロットの生産開始日と生産装置とを決定する生産計画システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図11は、特開平4-290162号公報、あるいは、計測自動制御学会論文集Vol. 31, No. 7 (1995年7月)「プラント操業スケジューリングシステムの実用化手法」に示されている従来の生産計画システムの処理の流れを示すフローチャートである。従来の生産計画システムでは、図11のフローチャートに示すように、まず全ロットの生産装置に対する割り付け順序を定め(ステップS110)、この定めた割り付け順序に従って各ロットの生産装置を決定し(ステップS111)、次に、各装置毎にロットの処理順序を定め(ステップS112)、この定めた処理順序に従って各ロットの生産開始時期を各種制約条件を考慮しながら決定する(ステップS113)。また、マニュアル修正機能を用いて例えばロットの生産装置の変更或はロットの生産開始時期の変更を行なった後の再実行では、生産装置の再決定は行なわず、生産開始時期のみ再決定を行なっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、生産開始時期と生産装置の両方を同時に決定し、更に立案途中での生産装置の変更を可能とすると、解の探索範囲が膨大なものとなり、従来の手続き型の探索方法では実用的な時間内での計画立案が困難となる。このため、従来技術では、例えば最初に各ロットの生産装置を決定した後各ロットの生産開始時期を決定している。しかし、このような方法では最初に生産装置を固定してしまうため、立案の途中段階において他のロットの割り付け状況を考慮して、例えば、納期や段取り替えといった制約条件を最も満たすことのできる生産装置を選ぶことができず、得られる立案結果は最初の生産装置の決定に依存したものになってしまうという問題点があった。また、立案後のマニュアル修正機能によりロットの生産装置の変更は可能であ

description above is setsought neuron where restriction degree of sufficiency which becomes maximum in aforementioned multiple neurons which it has connected this it sought is decreased as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] As for this invention, respective lot is production possible with the production equipment of plural, is something regarding production plan system which decides with production start date and production equipment of each lot at time of planning production plan which produces with production equipment of 1 among those.

[0002]

[Prior Art] Figure 11, Japan Unexamined Patent Publication H ei 4-290162 disclosure, or, is flowchart which shows flow of treatment of conventional production plan system which is shown in measurement automatic control association proceedings Vol. 31, No. 7 (1995 July) "Utilization technique of plant operation schedule ring system". With conventional production plan system, As shown in flowchart of Figure 11, it decides allotment order first for production equipment of all lot and (step S110), this following to the allotment order which is decided, it decides production equipment of each lot and (step S111), next, it decides treatment sequence of lot in each every equipment and (step S112), this following to treatment sequence which is decided, while considering various restriction, it decides production start time of each lot (step S113). In addition, after modifying production equipment of for example lot making use of manual modify feature or modifying production start time of lot, with reexecution, it re-does not decide production equipment, only production start time re-decides.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention] When generally, production start time and both of production equipment are decided simultaneously, furthermore modification of production equipment in plan midway is made possible, search range of solution expansion becomes the thing, with search method of conventional procedural plan plan during practical time becomes difficult. Because of this, with Prior Art, for example after first deciding the production equipment of each lot, production start time of each lot is decided. But, With this kind of method production equipment is locked first for sake of, Considering allotment status of other lot in middle stage of plan, it was not possible, to choose production equipment which most can fill up restriction such as for example delivery time

るが、マニュアル修正後の再実行機能においても、生産装置を変更したロットは変更後の生産装置に、それ以外のロットは最初に決定された生産装置に固定されたままであり、より制約条件を満たすために各ロットの生産装置を変更することはできないという問題点があった。

【0004】本発明は、上記のような問題点を解消するためのものであり、他のロットの割り付け状況に応じて自動的に各ロットの生産装置を変更しながら最適な生産計画を立案することができる生産計画システムを得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、受注データと各生産装置の生産能力データとを入力し、この入力した受注データと生産能力データとに基づいて、前記各ロット毎に生産可能装置台数と同じ数のダミーロットを生成し、この各ダミーロットに対して、生産するロットとこのロットの生産可能装置及び生産開始日の初期値とを設定するダミーロット生成手段と、このダミーロット生成手段により設定された各ダミーロットの生産開始日を更新する生産開始日ニューラルネットワーク（以下ニューラルネットワークをNNという）と、この生産開始日NNにより更新された前記各ダミーロットの生産開始日から前記各ダミーロットの制約充足度を求める生産開始日NN出力評価手段と、前記ダミーロット生成手段により設定された各ダミーロットの生産可能装置で前記各ダミーロットが生産される可能性を求める生産装置NNと、この生産装置NNにより求められた前記各ダミーロットの生産可能性に基づいて前記各ロットの生産装置を求める生産装置NN出力評価手段と、を備え、前記生産開始日NNは、前記生産装置NN出力評価手段により求められた前記各ロットの生産装置に基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新し、前記生産装置NNは、前記生産開始日NN出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度に基づいて前記各ダミーロットの生産可能性を求めるものである。

and step exchanging as for result of plan which is acquired there was a problem that becomes something which depends on decision of initial production equipment. In addition, Modification of production equipment of lot is possible with manual modify feature after planning, but, Regarding reexecution function after manual correcting, as for lot which modifies production equipment in production equipment after modifying, as for the lot other than that it continued to lock to production equipment which is decided first, from as for modifying production equipment of each lot in order to fill up restriction there was a problem that it is not possible.

[0004] This invention as description above to be something in order to cancel the problem, modifying production equipment of each lot in automatic while according to allotment status of other lot, it designates that you obtain production plan system which can plan optimum production plan as object.

[0005]

[Means to Solve the Problems] As for first invention, It inputs with order data and production capability data of each production equipment, This in order data and production capability data which are inputted being based, dummy lot of same number as production possible equipment number of devices is formed in every aforementioned each lot, In this each dummy lot confronting, Production possible equipment of lot and this lot which it produces and sets initial value of production start date dummy lot producing means which, Production start date neural network which renews production start date of each dummy lot which is set by this dummy lot producing means (neural network below NN you call) with, Seeks restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot from production start date of aforementioned each dummy lot which is renewed by this production start date NN production start date NN output evaluating means which, Seeks possibility where aforementioned each dummy lot is produced with the production possible equipment of each dummy lot which is set by the aforementioned dummy lot producing means production equipment NN which, Seeks production equipment of aforementioned each lot on basis of the production possibility of aforementioned each dummy lot which was sought by this production equipment NN production equipment NN output evaluating means which, It is something which seeks production possibility of aforementioned each dummy lot on basis of restriction degree of sufficiency of the aforementioned each dummy lot where it had, as for aforementioned production start date NN, renewed production start date of aforementioned each dummy lot on basis of production equipment of aforementioned each lot which was sought by aforementioned production equipment NN output evaluating means as for the aforementioned production equipment NN, was sought by aforementioned production start date NN output evaluating

【０００６】第２の発明は、前記生産開始日ＮＮ、前記生産開始日ＮＮ出力評価手段、前記生産装置ＮＮ、及び、前記生産装置ＮＮ出力評価手段を繰り返し実行させるか否かの判定を行う収束判定手段を備えたものである。

【０００７】第３の発明は、前記生産開始日ＮＮ又は前記生産装置ＮＮを構成するニューロンの出力が連続して所定回数変化したか否かに基づき前記判定を行う収束判定手段を備えたものである。

【０００８】第４の発明は、所定時間経過したか否かに基づき前記判定を行う収束判定手段を備えたものである。

【０００９】第５の発明は、前記判定を所定回数実行したか否かに基づき前記判定を行う収束判定手段を備えたものである。

【００１０】第６の発明は、前記生産開始日ＮＮにより更新された前記各ダミーロットの生産開始日と前記生産装置ＮＮ出力評価手段により求められた前記各ロットの生産装置とに基づいて、前記各ロットを生産する生産開始日と生産装置とを表示する立案結果表示手段を備えたものである。

【００１１】第７の発明は、前記立案結果表示手段に表示された生産開始日又は生産装置を修正する立案結果修正手段と、この立案結果修正手段による修正結果に基づいて、前記生産開始日ＮＮ又は前記生産装置ＮＮを構成する複数のニューロンの状態を変更するＮＮ出力変更手段と、を備えたものである。

【００１２】第８の発明は、生産を運休する運休装置と運休期間に関する情報を指定する運休指定手段と、前記運休指定手段により指定された情報と前記生産装置ＮＮ出力評価手段により求められた各ロットの生産装置とに基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新する生産開始日ＮＮと、前記運休指定手段により指定された情報と前記生産開始日ＮＮ出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度とに基づいて前記各ダミーロットの生産可能性を求める生産装置ＮＮと、を備えたものである。

means .

[0006] Second invention, aforementioned production start date NN, theaforementioned production start date NN output evaluating means , aforementionedproduction equipment NN, is something which has focus determining means which decides whether or notwhich repeatedly executes and aforementioned production equipment NNoutput evaluating means.

[0007] Invention of 3rd output of neuron which forms theafore mentioned production start date NN or aforementioned production equipment NNcontinuing, is something which has focus determining means which doesaforementioned decision specified number of times on basis of whether or not whichchanges.

[0008] Invention of 4th is something which has focus determini ng means whichdoes aforementioned decision on basis of whether or not which specified timeis done.

[0009] Invention of 5th is something which has focus determini ng means whichdoes aforementioned decision on basis of whether or not whichaforementioned decision specified number of times was executed.

[0010] As for invention of 6th, it is something which has planr esult display means which indicates with production start date and production equipment whichproduce aforementioned each lot production equipment of aforementionedeach lot which was sought on basis of with production start dateof aforementioned each dummy lot which is renewed by theaforementioned production start date NN and by aforementioned production equipment NN outputevaluating means .

[0011] As for invention of 7th, plan result correction means w hichcorrects production start date or production equipment which is indicated in theaforementioned plan result display means. NN output changing means which modifies state of multiple neurons whichforms aforementioned production start date NN or aforementioned production equipment NN on basis of result of correction due to this plan resultcorrection means, and, it is something which it has.

[0012] As for invention of 8th, Appoints suspension equipment which suspends production and informationregarding suspension time suspension assignment means which, Renews production start date of aforementioned each dummy lot production equipmentis appointed by aforementioned suspension assignment means of each lotwhich which was sought with information and by aforementioned production equipment NNoutput evaluating means on basis of production start date NN which, With information and by aforementioned production start date NN output evaluating means the restriction degree of sufficiency is appointed by

【0013】第9の発明は、生産計画の制約条件パラメータを変更するパラメータ変更手段と、前記パラメータ変更手段により変更された前記制約条件パラメータと前記生産装置NN出力評価手段により求められた各ロットの生産装置とに基づいて前記各ダミーロットの生産開始日を更新する生産開始日NNと、前記パラメータ変更手段により変更された前記制約条件パラメータと前記生産装置NNにより求められた前記各ダミーロットの生産可能性とに基づいて前記各ロットの生産装置を求める生産装置NN出力評価手段と、を備えたものである。

【0014】第10の発明は、前記各ダミーロットに設定された前記生産ロットと前記生産可能装置とを、前記生産開始日NNを構成する複数のニューロンに設定し、異なるロットが設定され且つ同じ生産可能装置が設定されている前記ニューロン同士を結合させ、前記各ニューロンに、前記設定された生産ロットを前記設定された生産可能装置で生産する場合の生産開始日を求めさせる生産開始日NNを備えたものである。

【0015】第11の発明は、前記生産装置NNにより求められた前記生産可能性が各ロットで最大の前記ダミーロットを、実際に生産する真ロットと決定する生産装置NN出力評価手段と、前記各ニューロンに対して、前記決定された真ロットか否かに基づいて、結合している2つの前記ニューロンが真ロットの場合は、ロットの生産期間が重なり合わないよう生産開始日を求めさせ、結合している2つの前記ニューロンの一方が真ロットでない場合は、ロットの生産期間の重なりを許しながら生産開始日を求めさせる生産開始日NNと、を備えたものである。

【0016】第12の発明は、前記各ダミーロットに設定された前記生産ロットと前記生産可能装置とを、前記生産装置NNを構成する複数のニューロンに設定し、同じロットが設定され且つ異なる生産可能装置が設定されている前記ニュー

theaforementioned suspension assignment means of aforesaid each dummy lot which which production equipment NN which seeks production possibility of aforesaid each dummy lot was sought on basis of and, it is something which it has.

[0013] As for invention of 9th, Modifies restriction parameter of production plan parameter changing means which, Renews production start date of aforesaid each dummy lot production equipment is modified by aforesaid parameter changing means of each lot which which was sought with aforesaid restriction parameter and by aforesaid production equipment NN output evaluating means on basis of production start date NN which, With aforesaid restriction parameter and by aforesaid raw equipment NN the production possibility is modified by aforesaid parameter changing means of theaforementioned each dummy lot which which production equipment NN output evaluating means which seeks production equipment of aforesaid each lot was sought on the basis of and, it is something which it has.

[0014] As for invention of 10th, Are set to aforesaid each dummy lot aforesaid production lot and aforesaid production possible equipment which, It sets to multiple neurons which forms aforesaid production start date NN, the lot which differs is set and and aforesaid neuron where the same production possible equipment is set is connected, it is something which has production start date NN which seeks production start date when it produces with production possible equipment which the production lot which in aforesaid each neuron, description above is set description above is set.

[0015] As for invention of 11th, Aforesaid production possibility which was sought by theaforementioned production equipment NN with each lot maximum aforesaid dummy lot, True lot which is produced actually and is decided production equipment NN output evaluating means which, In aforesaid each neuron confronting, Description above in true lot whether or not which is decided being based, When 2 aforesaid neuron which it has connected is true lot, in order for production time of lot not to be piled up, doing to seek production start date, when one side of 2 aforesaid neuron which it has connected it is not a true lot, while permitting stacking of production time of lot, the production start date NN which seeks production start date and, it is something which it has.

[0016] As for invention of 12th, Are set to aforesaid each dummy lot aforesaid production lot and aforesaid production possible equipment which, It sets to multiple neurons which forms aforesaid production

ロン同士を結合させ、前記各ニューロンに、前記設定された生産ロットを前記設定された生産可能装置で生産する場合の生産可能性を求めさせる生産装置 NN を備えたものである。

【0017】第13の発明は、前記生産開始日 NN 出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度を、前記各ニューロンに設定し、結合している前記複数のニューロンの中で前記設定された制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニューロンの生産可能性を増加させる生産装置 NN を備えたものである。

【0018】第14の発明は、前記生産開始日 NN 出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度を、前記各ニューロンに設定し、結合している前記複数のニューロンの中で前記設定された制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニューロン以外の生産可能性を減少させる生産装置 NN を備えたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、本発明の生産計画システムの実施の形態1を図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態1の生産計画システムの構成図である。図1において、1は受注データと各ロットを生産する複数の生産装置の生産能力データとを入力するデータ入力手段、2はデータ入力手段1により入力された受注データと生産能力データとに基づいて、各ロットに対して各ロットの生産可能装置数と同じ数のダミーロットを生成するダミーロット生成手段、3は各ダミーロットの生産開始日を求めて出力する生産開始日 NN、4は生産開始日 NN 3の出力に基づき各ダミーロットの制約充足度を求めて出力する生産開始日 NN 出力評価手段、5は生産開始日 NN 出力評価手段4の出力に基づき各ダミーロットの各生産可能装置での生産可能性を求めて出力する生産装置 NN、6は生産装置 NN 5の出力に基づき各ロットの生産装置を求め、生産装置情報を出力する生産装置 NN 出力評価手段であり、この生産装置 NN 出力評価手段6の出力に基づき、生産開始日 NN 3は、各ダミーロットの生産開始日を更新する。7は生産開始日 NN 3及び生産装置 NN 5の収束判定を行なう収束判定手段、8は生産計画の立案結果を表示する立案結果表示手段である。

equipment NN, same lot is set and and aforementioned neuron where production possible equipment which differs is set is connected, it is something which has production equipment NN which seeks production possibility when it produces with production possible equipment which production lot which in the aforementioned each neuron, description above is set description above is set.

[0017] As for invention of 13th, restriction degree of sufficiency of the aforementioned each dummy lot which was sought by aforementioned production start date NN output evaluating means, is set to aforementioned each neuron, description above is set neuron where restriction degree of sufficiency which becomes maximum is sought in aforementioned multiple neurons which has been connected, this production possibility of neuron which was sought it is something which has production equipment NN which increases.

[0018] As for invention of 14th, restriction degree of sufficiency of the aforementioned each dummy lot which was sought by aforementioned production start date NN output evaluating means, is set to aforementioned each neuron, description above is set neuron where restriction degree of sufficiency which becomes maximum is sought in aforementioned multiple neurons which has been connected, this it is something which has the production equipment NN which decreases production possibility other than neuron which was sought.

[0019]

< Embodiment of Invention >

Below embodiment 1, embodiment 1 of production plan system of this invention is explained in detail making use of drawing. Figure 1 is configuration diagram of production plan system of embodiment 1 of this invention. In Figure 1, as for 1 data input means which inputs with order data and production capability data of production equipment of plural which produces each lot. As for 2 in order data and production capability data which are inputted by the data input means 1 being based, dummy lot of same number as quantity of production of each lot possible equipment is formed vis-a-vis each lot dummy lot producing means, As for 3 seeking production start date of each dummy lot, it outputs production start date NN which, As for 4 seeking restriction degree of sufficiency of each dummy lot on basis of output of production start date NN3, it outputs the production start date NN output evaluating means which, 5 outputs seeking production possibility with each production possible equipment of each dummy lot, on basis of output of the production start date NN output evaluating means 4 production equipment NN, 6 seeks production equipment of each lot on basis of output of the production equipment NN5, it is a production equipment NN

【0020】次に、具体例を示しながら本発明の生産計画システムの動作を説明する。簡単のため、ロット数を6、生産装置数を3とし、ロットには1～6、生産装置にはA～Cの番号が与えられているものとする。

【0021】データ入力手段1は、受注データと生産能力データを入力する。受注データには、例えば、各ロットの生産量、各ロットの納期日、各ロットを生産することができる装置をロット毎に示した生産可能装置リスト、ロットに対応した製品の色及びサイズなどのデータが含まれている。なお、生産可能装置リストの一例を図2に示す。図2の生産可能装置リストでは、ロット番号1のロットは、装置番号A、B、Cの3つの生産装置で生産可能であり、ロット番号2のロットは、装置番号A、Cの2つの生産装置で生産可能であることを示している。また、生産能力データは、各生産装置が1日に生産可能な最大生産量を示している。

【0022】ダミーロット生成手段2は、データ入力手段1が入力した受注データと生産能力データを元にダミーロットを生成し、各ダミーロットにロット番号と装置番号を与える。そして、各ダミーロットのロット番号と装置番号を生産開始日NN3及び生産装置NN5に出力する。例えば、図2の生産可能装置リストによれば、ロット1はA、B、Cの3つの装置で生産が可能なので、ロット1に対しては3つのダミーロットが生成され、3つのダミーロットすべてにロット番号1が与えられ、また3つのダミーロットそれぞれに装置番号A、B、Cが与えられる。このように生成したダミーロットを図3に示す。図3におけるダミーロットD1A、D1B、D1Cはそれぞれロット1のダミーロットであり、ダミーロットD1Aにはロット番号1と装置番号Aが、ダミーロットD1Bにはロット番号1と装置番号Bが、ダミーロットD1Cにはロット番号1と装置番号Cがそれぞれ与えられる。ロット2～6に関しても同様にしてダミーロットが生成され、それぞれロット番号と装置番号が与えられる。

【0023】ここで真ロットという言葉を定義しておく。ダミーロット生成手段2において各ロット毎に複数のダミーロットが生成されるが、実際には各ロットは複数ある生産可能

output evaluating means which outputs production equipment information, the production start date NN3 renews production start date of each dummy lot on the basis of output of this production equipment NN output evaluating means 6. As for 7 production start date NN3 and focus determining means which does the focus decision of production equipment NN5, as for 8 it is a plan result display means which indicates result of plan of production plan.

[0020] While next, showing embodiment, you explain operation of production plan system of this invention. For simplicity, number of lots it designates 6 and quantity of production equipment as 3, in lot it does number of A to C is given in 1 to 6 and production equipment.

[0021] Data input means 1 inputs order data and production capability data. amount of production of for example each lot, delivery time day of each lot, the production possible equipment list which shows equipment which can produce each lot in every lot, color and size or other data of product which corresponds to lot are included in order data. Furthermore, one example of production possible equipment list is shown in Figure 2. With production possible equipment list of Figure 2, as for lot of the lot number 1, it is production possible with 3 production equipment of equipment number A, B and the C, lot of lot number 2, has shown fact that it is production possible with 2 production equipment of equipment number A and C. In addition, as for production capability data, each production equipment has shown producible maximum amount of production in the 1 day.

[0022] Dummy lot producing means 2 forms dummy lot on basis of, order data and production capability data which data input means 1 inputs gives lot number and equipment number to each dummy lot. And, lot number and equipment number of each dummy lot are outputted to the production start date NN3 and production equipment NN5. According to production possible equipment list of for example Figure 2, because the lot 1 production is possible with 3 equipment of A, B and the C, 3 dummy lot is formed vis-a-vis lot 1, 3 dummy lot can give the lot number 1 entirely, in addition 3 dummy lot can give equipment number A, B and C respectively. This way dummy lot which is formed is shown in Figure 3. dummy lot D1A, D1B and D1C in Figure 3 are dummy lot of the respective lot 1, lot number 1 and equipment number A, to dummy lot D1B lot number 1 and the equipment number C it can give to dummy lot D1C lot number 1 and equipment number B, respectively in dummy lot D1A. In regard to lot 2 to 6 dummy lot is formed to similar, each can give the lot number and equipment number.

[0023] Word, true lot here is defined. dummy lot of plural is formed each every lot in dummy lot producing means 2, but actually as for each lot it is produced with 1 in the production

装置の中の1台で生産される。各ロットが生産されると判断された生産装置番号を持つダミーロットを真ロットと呼ぶことにする。例えば、ロット1が装置Aで生産されると判断されれば、ダミーロットD1Aを真ロットとし、残りのダミーロットD1B、D1Cは真ロットとしない。

【0024】また、真ロットは実際にロットの生産を行なうこと示しており、真ロットでないダミーロットは実際に生産を行なうわけではない。従って、同じ装置番号を持つ真ロット同士は絶対に生産期間が重複してはならない。なぜなら、生産期間が重複すれば、1つの生産装置で、同時に複数のロットを生産することになってしまうからである。これに対して、ダミーロットは実際には生産が行なわれないので、ダミーロット同士あるいは、真ロットとダミーロットは重複しても良いとする。

【0025】図4に真ロットとそれ以外のダミーロットの関係の一例を示す。図4の横軸は時間を表している。図4におけるダミーロットD1A、D2A、D5A、D6A、D3B、D4Bが真ロットであり、それ以外のダミーロットは真ロットではない。この場合、同じ装置番号Aを持つ真ロットD1A、D2A、D5A、D6Aがお互い重複しないようにして、また、同じ装置番号Bをもつ真ロットD3B、D4Bがお互いに重複しないようにして、それ以外のダミーロット同士或はダミーロットと真ロット同士は重複を許している。

【0026】次に、図5を用いて生産開始日NN3の構成を説明する。生産開始日NN3の各ニューロンは、それぞれダミーロットと1対1に対応し、対応するダミーロットと同じロット番号と装置番号が与えられ、対応するダミーロットの生産開始日を出力する。例えば、ニューロン11AはダミーロットD1Aの生産開始日を出力し、ニューロン11BはダミーロットD1Bの生産開始日を出力する。各ダミーロットの生産開始日の決定において、同じ生産装置上においては真ロット同士の重複を避けるなどの考慮が必要であるが、異なる生産装置上のダミーロットからは何の影響も受けないので、各ニューロンは、同じ生産装置に割り当てられているダミーロットに対応するニューロン同士が結合を持ち、異なる生産装置に割り当てられているダミーロットに対応するニューロンとは結合を持たない。図5においては、例えば、装置Aに割り当てられているダミーロットに対応するニューロン11A、12A、13A、15A、16Aはお互いに結合を持ち、これらのニューロンは、異なる生産装置に割り当てられているダミーロットに対応するニューロン11Bや13Bとは結合を持たない。なお、並列計算機を用いれば、生産装置毎の生産開始日の決定を並列に処理することができる。

possible equipment which is plural. We have decided to call dummy lot which has production equipment number which is judged that each lot is produced, true lot. If it is judged, that for example lot 1 is produced with equipment A, dummy lot D1A is designated as true lot, remaining dummy lot D1B, D1C does not make true lot.

[0024] In addition, true lot has shown producing lot actually, the dummy lot which is not a true lot is not case that it produces actually. Therefore, true lot which has same equipment number doing the production time overlap absolutely, it does not become. Because because, if production time does overlap, with the production equipment of one, it comes to point of producing lot of the plural simultaneously. Vis-a-vis this, because as for dummy lot production is not done actually, dummy lot or, true lot and dummy lot assume that the overlap it is good doing.

[0025] True lot one example related to dummy lot other than that is shown in the Figure 4. horizontal axis of Figure 4 has displayed time. dummy lot D1A, D2A, D5A, D6A, D3B and D4B in the Figure 4 are true lot, dummy lot other than that is not the true lot. In this case, true lot D1A which has same equipment number A, D2A, the D5A and D6A mutual overlap not to do, in addition, dummy lot other than that or dummy lot and true lot have permitted the overlap true lot D3B which has same equipment number B, D4B mutually the overlap not to do.

[0026] Next, constitution of production start date NN3 is explained making use of the Figure 5. Production start date of dummy lot where each neuron of production start date NN3 corresponds to respective dummy lot and 1-to-1, can give the same lot number as dummy lot which corresponds and equipment number, corresponds is outputted. for example neuron 11A outputs production start date of dummy lot D1A, neuron 11B outputs the production start date of dummy lot D1B. Deciding production start date of each dummy lot at time of, or other consideration which avoids overlap of true lot in on the same production equipment is necessary but, Because it does not receive many influences from dummy lot on the production equipment which differs, each neuron neuron which corresponds to the dummy lot which is allotted to production equipment which differs neuron which corresponds to dummy lot which is allotted to same production equipment with connection, does not have connection. Regarding Figure 5, as for neuron 11A, 12A, 13A, 15A and 16A which correspond to dummy lot which is allotted to the for example equipment A these neuron neuron 11B and 13B which correspond to the dummy lot which is allotted to production equipment which differs do not have connection with connection mutually. Furthermore, if parataxis computer is used, decision of the production start date every of production equipment can be treated in parataxis.

【0027】次に、生産開始日NN3の動作について説明する。生産開始日NN3は、各ロットがどの生産装置で生産されるか、即ち、各ダミーロットの中でどのロットが真ロットであるかという情報を生産装置NN出力評価手段6より受け取り、同じ生産装置に割り当てられているダミーロットが真ロット同士の場合は、生産期間が重複しないように、また、少なくとも一方のダミーロットが真ロットでない場合は、生産期間の重複を許しながら、かつ、全てのダミーロットができるだけ計画立案の制約条件を満たすように、各ダミーロットの生産開始日の更新を行なう。これらの処理は、具体的には以下のステップにより行う。

【0028】【ステップ1】各真ロットに対して同じ生産装置上の他のダミーロット（真ロットも含む）の中で各真ロットの次に生産を行なったときに最も制約充足度が高いものを1つ選ぶ。このとき、各真ロットと選ばれたダミーロットとは1対1の対応となる。複数の真ロットに対して同じダミーロットが選ばれることはない。真ロットをx、ダミーロットをyとした時、制約充足度Syは次の式（1）で求める。

$$S_y = P_d \times D_{xy} + P_l \times (T - L_y) / T \quad (1)$$

式（1）の右辺第1項では段取り替え制約の充足度を求めている、Pdは段取り替え制約の強さを表すパラメータの値、Dxyは真ロットxとダミーロットyの間に段取り替えが発生する場合は0、段取り替えが発生しない場合は1である。式（1）の右辺第2項では納期制約の充足度を求めている、Plは納期制約の強さを表すパラメータの値、Tは全計画期間の日数、Lyはダミーロットyが真ロットxの生産終了日の翌日から生産を開始した時の納期遅れ日数であり、納期日より早く生産を終了する場合はLyの値は0である。段取り替えの発生がなく、納期遅れが発生しなければ、Syは最大値Pd+Plをとる。

【0029】【ステップ2】ステップ1で真ロットと対になったダミーロットに対応するニューロンの出力の更新、即ち生産開始日の更新を行なう。真ロットxと対になったダミーロットzに対応するニューロンの出力をVz、内部状態をUzとすると、出力の更新は式（2）、式（3）で与えられる。

$$U_z = U_z + P_a \times (E_x - B_z + 1) \quad (2)$$

【0027】Next, you explain concerning operation of production start date NN3. As for production start date NN3, Each lot is produced with which production equipment, Namely, Which lot is true lot in each dummy lot, information from production equipment NN output evaluating means 6 to receive, When dummy lot which is allotted to same production equipment is true lot, way production time overlap it does not do, in addition, when the dummy lot of at least one is not true lot, while permitting the overlap of production time, at same time, in order for the all dummy lot as much as possible to fill up restriction of plan plan, it renews production start date of each dummy lot. Concretely it does these treatments, with step below.

【0028】[Step 1] When producing each true lot next in other dummy lot (Also true lot includes.) on same production equipment vis-a-vis each true lot, those whose restriction degree of sufficiency is highest one are chosen. This time, each true lot and dummy lot which is chosen it becomes correspondence of 1-to-1. There are not times when same dummy lot is chosen vis-a-vis true lot of plural. When true lot designating x and dummy lot as y, it seeks restriction degree of sufficiency Sy with next formula (1).

$$S_y = P_d \times D_{xy} + P_l \times (T - L_y) / T \quad (1)$$

With right edge Claim 1 of Formula (1) seeking degree of sufficiency of step exchanging restriction, as for Pd value of parameter which displays strength of step exchanging restriction, Dxy when the step exchanging occurs in true lot x and between dummy lot y, when 0 and step exchanging do not occur, is 1. With right edge Claim 2 of Formula (1) seeking degree of sufficiency of delivery time restriction, as for Pl value of parameter which displays the strength of delivery time restriction, as for T days of all plan time, as for Ly when dummy lot y starts production from the next day of production end date of true lot x, it is a delivery time being late days, when to be quick it ends production from delivery time day, value of Ly is 0. If there is not occurrence of step exchanging and delivery time lag does not occur, Sy takes maximum value Pd + Pl.

【0029】[Step 2] It renews output of neuron which corresponds to true lot and dummy lot which has become opposite with step 1 namely it renews production start date. When output of neuron which corresponds to true lot x and the dummy lot z which has become opposite Vz and interior state are designated as Uz, renewal of output is given with Formula (2) and Formula (3).

$$U_z = U_z + P_a \times (E_x - B_z + 1) \quad (2)$$

$$V_z = g(U_z) \quad (3)$$

式(2)はニューロンの内部状態を更新する式で、 E_x は真ロット x の生産終了日、 B_z はダミーロット z の生産開始日、 P_a は係数であり、ダミーロット z の生産開始日を真ロット x の生産終了日の翌日に近づける。どのくらい近づけるかは、式(2)の第2項で決まる。式(3)では $g(U_z)$ がニューロンの内部状態の小数点以下を切り捨てることを意味し、この切り捨てた値をダミーロット x の生産開始日している。

【0030】[ステップ3] ステップ1で真ロットと対にならなかったダミーロット w に対応するニューロンの出力の更新は次のように行なう。生産開始日がダミーロット w より早く、且つ、ダミーロット w に最も近い真ロット q の生産終了日の翌日にダミーロット w の生産開始日を近づけるようにダミーロット w に対応するニューロンの出力を更新する。ダミーロット w に対応するニューロンの出力を V_w 、内部状態を U_w とすると、状態更新は式(4)、式(5)で与えられる。

$$U_w = U_w + P_a \times (E_q - B_w + 1) \quad (4)$$

$$V_w = g(U_w) \quad (5)$$

式(4)において、 E_q は真ロット q の生産終了日、 B_w はダミーロット w の生産開始日であり、ダミーロット w の生産開始日が真ロット q の生産終了日に近づくように内部状態の更新を行なう。式(5)では $g(U_w)$ がニューロンの内部状態の小数点以下を切り捨てることを意味し、この切り捨てた値をダミーロット w の生産開始日している。生産開始日NN3の全てのニューロンが1回ずつ出力を更新するように、上記ステップ1～3の処理を繰り返し行なう。

【0031】次に、図6を用いて生産装置NN5の構成を説明する。生産装置NN5の各ニューロンは、それぞれダミーロットと1対1に対応し、対応するダミーロットと同じロット番号と装置番号が与えられ、対応するダミーロットが真ロットとなる可能性、即ち、ダミーロットが持つロット番号に対応するロットが、ダミーロットが持つ装置番号に対応する生産装置で生産される可能性を出力する。生産可能性は0～1の値をとり、値が大きいくほど生産される可能性が高くなる。例えば、ロット1が装置A、B、Cの3つの装置で生産が可能な時、それぞれのダミーロットには、1-A、1-B、1-Cの番号が与えられ、ダミーロット1-Aにはニューロ

$$V_z = g(U_z) \quad (3)$$

As for Formula (2) with formula which renews inside state of neuron, as for E_x production end date of true lot x , as for the B_z production start date of dummy lot z , as for P_a it is a coefficient, production start date of dummy lot z is brought close to next day of production end date of true lot x . About which you bring close, it is decided with Claim 2 of the Formula (2). With Formula (3) fact that $g(U_z)$ cuts down below the decimal point of the inside state of neuron is meant, this value which was cut down is done the production start date of dummy lot x .

[0030] [Step 3] It renews output of neuron which corresponds to true lot and dummy lot w which has not become opposite with step 1 the following way. In order to bring close production start date of dummy lot w to next day of production end date of true lot q where production start date is quicker than dummy lot w , is closest to and dummy lot w , the output of neuron which corresponds to dummy lot w is renewed. When output of neuron which corresponds to dummy lot w V_w and interior state are designated as U_w , state renewal is given with the Formula (4) and Formula (5).

$$U_w = U_w + P_a \times (E_q - B_w + 1) \quad (4)$$

$$V_w = g(U_w) \quad (5)$$

In Formula (4), as for E_q production end date of true lot q , as for B_w it is a production start date of dummy lot w , in order for the production start date of dummy lot w to get near to production end date of true lot q , it renews interior state. With Formula (5) fact that $g(U_w)$ cuts down below the decimal point of the interior state of neuron is meant, this value which was cut down is done the production start date of dummy lot w . In order all neuron of production start date NN3 at a time one time to renew output, it treats above-mentioned step 1 to 3 repeatedly.

[0031] Next, constitution of production equipment NN5 is explained making use of Figure 6. Each neuron of production equipment NN5 corresponds to respective dummy lot and the 1-to-1, can give same lot number as dummy lot which corresponds and the equipment number, possibility where dummy lot which corresponds becomes true lot, namely, lot which corresponds to lot number which the dummy lot has, outputs possibility which is produced with production equipment which corresponds to equipment number which dummy lot has. When production possibility takes value of 0 to 1, value is large, possibility which is produced becomes high. When for example lot 1 production

ン21Aが、ダミーロット1-Bにはニューロン21Bが、ダミーロット1-Cにはニューロン21Cが対応しているとす。このとき、ニューロン21Aの出力が0.9、ニューロン21Bの出力が0.1、ニューロン21Cの出力が0.1だとすると、ロット1は装置Aで生産される可能性が最も高いので、ロット1の生産装置を装置Aとする。各ロットは1台の生産装置で生産されるので、各ロット毎に1台の生産可能装置の生産可能性を大きくし、残りの生産可能装置での生産可能性は小さくする。また、生産可能性はロット毎に独立に求めるので、異なるロット同士はお互いに相手の生産可能性の決定には影響を与えない。従って、同じロット番号を持つニューロン同士が結合を持ち、異なるロット番号を持つニューロン同士は結合を持たない。なお、並列計算機を用いれば、ロット毎の生産装置の決定を並列に処理することができる。

【0032】次に、生産装置NN5の動作について説明する。生産装置NN5は、生産開始日NN出力評価部3より、各ダミーロットの制約充足度を受け取り、同じロット番号が与えられているダミーロットの中で最も制約充足度の大きいものを選び、そのダミーロットに対応するニューロンの生産可能性を増加させ、同じロット番号を持つ他のダミーロットに対応するニューロンの生産可能性を減少させる。これらの処理は、具体的には以下のステップにより行う。

【ステップ1】同じロット番号を持つダミーロットの制約充足度の最大値と、その最大値をとるダミーロットとを求める。

【ステップ2】ロット番号*i*を持つダミーロットの制約充足度の最大値をS MAX *i*、最大値を取るダミーロットの装置番号を*j*とすると、ロット番号*i*、装置番号*k*を持つダミーロットに対応するニューロンの出力の更新は式(6)～式(9)を用いて行なわれる。

【0033】

【数1】

$$U_{ik} = U_{ik} + \xi_{jk} \times P_b \times SMAX_i \quad (6)$$

$$V_{ik} = f(U_{ik}) \quad (7)$$

$$\xi_{kj} = \begin{cases} 1 & (k=j) \\ -1 & (k \neq j) \end{cases} \quad (8)$$

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (9)$$

is possible with 3 equipment of equipment A, B and the C, it can give to respective dummy lot, number of the 1-A, 1-B and 1-C, we assume that in dummy lot 1-A neuron 21A, the neuron 21B, neuron 21C corresponds to dummy lot 1-C in dummy lot 1-B. When we assume, that this time, output of neuron 21A output of the 0.9 and neuron 21B output of 0.1 and neuron 21C is the 0.1, because as for lot 1 possibility which is produced with the equipment A highest, production equipment of lot 1 is designated as equipment A. Because each lot is produced with production equipment of 1, it enlarges production possibility of production possible equipment of the 1 in each every lot, makes production possibility with the remaining production possible equipment small. In addition, because it seeks production possibility from independence in every lot, lot which differs does not produce effect to decision of production possibility of counterpart mutually. Therefore, neuron which has same lot number with connection, the neuron which has lot number which differs does not have connection. Furthermore, if parataxis computer is used, decision of production equipment every of lot can be treated in parataxis.

[0032] Next, you explain concerning operation of production equipment NN5. production equipment NN5, receives restriction degree of sufficiency of each dummy lot from production start date NN output evaluating part 3, chooses those whose restriction degree of sufficiency is largest in dummy lot where the same lot number is given production possibility of neuron which corresponds to dummy lot increasing, decreases production possibility of the neuron which corresponds to other dummy lot which has same lot number. Concretely it does these treatments, with step below.

[Step 1] It seeks with maximum value of restriction degree of sufficiency of the dummy lot which has same lot number and dummy lot which takes maximum value.

[Step 2] When maximum value of restriction degree of sufficiency of dummy lot which has lot number *i* equipment number of dummy lot which takes S MAX *i* and the maximum value is designated as *j*, renewal of output of neuron which corresponds to dummy lot which has lot number *i* and equipment number *k* is done making use of Formula (6) to Formula (9).

[0033]

[Mathematical Formula 1]

【0034】 U_{ik} はロット番号 i 、装置番号 k のダミーロットに対応するニューロンの内部状態値で、 V_{ik} はロット番号 i 、装置番号 k のダミーロットに対応するニューロンの出力値、 P_b は係数である。式 (6) では、ダミーロット k が最大制約充足度を取るダミーロット ($k=j$) であれば、最大制約充足度 $S_{MAX i}$ に係数 P_b を掛けた値だけダミーロット k に対応するニューロンの内部状態値を増加させ、ダミーロット k が最大制約充足度を取らないダミーロット ($k \neq j$) であれば、最大制約充足度 $S_{MAX i}$ に係数 P_b を掛けた値だけダミーロット k に対応するニューロンの内部状態値を減少させる。この式により、ロット i の生産可能装置 j での生産可能性を増加させ、ロット i の j 以外の生産可能装置での生産可能性を減少させる。式 (7) はシグモイド関数 (式 (8)) を用いて内部状態値からニューロンの出力を求めている。生産装置 $NN5$ の全てのニューロンが 1 回ずつ出力を更新するように、上記ステップ 1、2 の処理を繰り返す行なう。

【0035】 次に、生産開始日 NN 出力評価手段 4 について説明する。生産開始日 NN 出力評価手段 4 は、生産開始日 $NN3$ の出力を受け取り、各ダミーロットの制約充足度を求める。ダミーロット y の制約充足度を S'_y 、ダミーロット y と同じ装置番号を持ち、ダミーロット y よりも生産開始日が早く、且つダミーロット y に最も近い真ロットを真ロット q とすると、 S'_y は式 (10) を用いて求められる。

$$S'_y = P_d \times D_{qy} + P_l \times (T - L'_y) / T \quad (10)$$

式 (10) 右辺の第 1 項は段取り替え制約の充足度を求めている、 P_d は段取り替え制約の強さを表すパラメータの値、 D_{qy} は真ロット q とダミーロット y の間に段取り替えが発生する場合は 0、段取り替えが発生しない場合は 1 である。式 (10) の右辺第 2 項は、納期制約の充足度を求めている、 P_l は納期制約の強さを表すパラメータの値、 T は全計画期間の日数、 L'_y はダミーロット y がその生産開始日から生産を開始した場合の納期遅れ日数で、納期より早く生産が終了する場合は L'_y の値は 0 である。式 (1) と式 (10) の違いは、式 (1) ではダミーロットが真ロットの生産終了日の翌日から生産を開始する場合の制約充足度を求めているのに対して、式 (10) ではダミーロットの生産開始日から生産を開始した場合の制約充足度を求めているという点である。生産開始日 NN 出力評価手段 4 は、全てのダミーロットに対して制約充足度を求め、それらの値を生産装置 $NN5$ に出力する。

[0034] As for U_{ik} with inside state value of neuron which corresponds to the dummy lot of lot number i and equipment number k , as for V_{ik} output value of the neuron which corresponds to dummy lot of lot number i and equipment number k , the P_b is coefficient. With Formula (6), If it was a dummy lot ($k=j$) where dummy lot k takes maximum restriction degree of sufficiency, just value which applied coefficient P_b on maximum restriction degree of sufficiency $S_{MAX i}$ inside state value of neuron which corresponds to dummy lot k increasing, it was a dummy lot ($k=j$) where dummy lot k does not take maximum restriction degree of sufficiency, just value which applied coefficient P_b on maximum restriction degree of sufficiency $S_{MAX i}$ it decreases inside state value of neuron which corresponds to the dummy lot k . With this formula, production possibility with production possible equipment j of lot i increasing, it decreases production possibility with the production possible equipment other than j of lot i . Formula (7) seeks output of neuron from inside state value making use of the sigmoidal function (Formula (8)). In order all neuron of production equipment $NN5$ at a time one time to renew the output, it treats above-mentioned step 1, 2 repeatedly.

[0035] Next, you explain concerning production start date NN output evaluating means 4. Production start date NN output evaluating means 4 receives output of the production start date $NN3$, seeks restriction degree of sufficiency of each dummy lot. When true lot where production start date is quick restriction degree of sufficiency of dummy lot y with same equipment number as S'_y and dummy lot y , in comparison with dummy lot y , is closest to and dummy lot y is designated as true lot q , S'_y is sought making use of Formula (10).

$$S'_y = P_d \times D_{qy} + P_l \times (T - L'_y) / T \quad (10)$$

As for Section 1 of Formula (10) right edge seeking degree of sufficiency of step exchanging restriction, as for P_d value of parameter which displays strength of step exchanging restriction, D_{qy} when the step exchanging occurs in true lot q and between dummy lot y , when 0 and step exchanging do not occur, is 1. As for right edge Claim 2 of Formula (10), seeking degree of sufficiency of delivery time restriction, as for P_l value of parameter which displays the strength of delivery time restriction, as for T days of all plan time, as for L'_y when with delivery time being late days when the dummy lot y starts production from production start date, to be quicker than the delivery time production ends, as for value of L'_y it is a 0. Difference of Formula (1) and Formula (10), is point that with the Formula (10) it seeks restriction degree of sufficiency when production is started from production start date of dummy lot with Formula (1) vis-a-vis seeking restriction degree of

【0036】次に、生産装置NN出力評価手段6について説明する。生産装置NN出力評価手段6は、生産装置NN5の出力を受けとり、同じロット番号を持つニューロンの中で出力が最大、即ち、生産可能性が最大となるものを選び、そのニューロンに対応するダミーロットを真ロットとする。全てのダミーロットに対して真ロットを選び、どのダミーロットが真ロットかという情報、即ち、各ロットをどの生産装置で生産するかという情報を生産開始日NN3に出力する。例えば、ロット1のダミーロット1-A、1-B、1-Cに対応する生産装置NN5のニューロンの出力がそれぞれ0.9、0.1、0.1であったとすると、ダミーロット1-Aに対応するニューロンの出力が最も大きいので、ダミーロット1-Aを真ロットとし、ロット番号1と装置番号Aの組を生産開始日NN3に出力する。

【0037】次に、収束判定手段7について説明するが、まず先に生産開始日NN3と生産装置NN5の状態更新について定義しておく。生産開始日NN3の状態更新とは、生産開始日NN3の全てのニューロンが1回ずつ出力更新されることをいう。同様に、生産装置NN5の状態更新とは、生産装置NN5の全てのニューロンが1回ずつ出力更新されることをいう。収束判定手段7では、生産開始日NN3と生産装置NN5がそれぞれ1回ずつ状態更新する毎に、生産開始日NN3、生産装置NN5の全てのニューロンの状態更新前後の出力の変化を調べ、ある一定回数、例えば10回連続して状態更新前後に全てのニューロンの出力の変化がなければ生産開始日NN3、生産装置NN5の状態更新を終了させる。

【0038】次に、立案結果表示手段8について説明する。立案結果表示手段8は、生産装置NN出力評価手段6からどのダミーロットが真ロットであるか、即ち、各ロットがどの生産装置で生産されるかという情報を受けとり、生産開始日NN3から真ロットの生産開始日を受けとり、生産計画を表示する。また、立案した計画がどの程度納期遅れを出しているか、段取り替えが何回発生しているかといった情報も合わせて表示する。

【0039】次に、図7のフローチャートを用いて生産計画立案の処理の流れを説明する。まずステップS1では、デー

sufficiency when dummy lot starts production from next day of production end date of true lot. Production start date NN output evaluating means 4 seeks restriction degree of sufficiency vis-a-vis all dummy lot, outputs those values to production equipment NN5.

[0036] Next, you explain concerning production equipment NN output evaluating means 6. production equipment NN output evaluating means 6 receives output of production equipment NN5, dummy lot where output maximum, namely, chooses those where production possibility becomes maximum in neuron which has same lot number corresponds to neuron is designated as true lot. True lot is chosen vis-a-vis all dummy lot, information is outputted to production start date NN3 which dummy lot true lot information which is said, namely, each lot is produced with which production equipment. When we assume, that dummy lot 1-A of for example lot 1, output of neuron of production equipment NN5 which corresponds to 1-B and 1-C the respective 0.9, was 0.1 and 0.1, because output of the neuron which corresponds to dummy lot 1-A is largest, dummy lot 1-A is designated as true lot, group of lot number 1 and equipment number A is outputted to production start date NN3.

[0037] Next, you explain concerning focus determining means 7, but it defines first first concerning production start date NN3 and state renewal of the production equipment NN5. state renewal of production start date NN3, all neuron of production start date NN3 one time means that each it is outputted is renewed. In same way, state renewal of production equipment NN5, all neuron of production equipment NN5 the one time means that each it is outputted is renewed. Whenever with focus determining means 7, production start date NN3 and production equipment NN5 renew at a time respective one time state, if, production start date NN3, you inspect change of output of state renewal front and back of all neuron of production equipment NN5, a certain fixed number of times, for example 10 times continue and there is not change of output of all neuron on state renewal front and back production start date NN3, it ends state renewal of production equipment NN5.

[0038] Next, you explain concerning plan result display means 8. Plan result display means 8, receives information receives production start date of the true lot from production start date NN3, indicates production plan which dummy lot is true lot from production equipment NN output evaluating means 6, namely, each lot is produced with which production equipment. In addition, it indicates also information together plan which is planned has put out which extent delivery time lag, step exchanging occurs what time.

[0039] Next, flow of treatment of production plan plan is explained making use of the flowchart of Figure 7. First with step S1,

タを入力する。即ち、データ入力手段1により受注データと生産能力データを入力する。ステップS2では、ダミーロットの生成を行う。即ち、ダミーロット生成手段2によりダミーロットの生成を行ない、生産開始日NN3と生産装置NN5に各ダミーロットのロット番号と装置番号を出力する。ステップS3では、初期状態の設定を行なう。即ち、ダミーロット生成手段2により、各ダミーロットをロットの重複を無視して、全て納期に生産が終了するように生産開始日NN3の各ニューロンの出力を設定し、また、各ロットの生産装置が生産可能装置リストの最初の装置となるように生産装置NN5の各ニューロンの出力を設定する。ステップS4では、生産装置NN出力評価手段6により初期状態における各ダミーロットの生産装置を求める。

【0040】ステップS5では、生産装置NN出力評価手段6で求めた各ロットの生産装置情報を用いて生産開始日NN3の状態更新を1回行なう。即ち、生産開始日NN3の全てのニューロンの出力を1回ずつ更新する。ステップS6では、生産開始日NN出力評価手段4により、生産開始日NN3の出力に基づいて各ダミーロットの制約充足度の計算を行なう。ステップS7では、生産開始日NN出力評価手段4で求めた制約充足度を用いて生産装置NN5の状態更新を1回行なう。即ち、生産装置NN5の全てのニューロンの出力を1回ずつ更新する。ステップS8では、生産装置NN出力評価手段6により、状態更新後の生産装置NN5の出力に基づいて各ロットの生産装置を求める。

【0041】ステップS9では、収束判定手段7により、生産開始日NN3と生産装置NN5の2つのNNの状態更新を終了させるかどうかの判定を行なう。状態更新を続行すると判断した場合はステップS5に戻り、状態更新終了と判断した場合はステップS10に進む。ステップS10では、立案結果の表示を行なう。

【0042】以上のように、本実施の形態によれば、生産開始日NN出力評価手段4は、生産開始日NN3が出力した生産開始日から制約充足度を求めて生産装置NN5に与え、生産装置NN出力評価手段6は生産装置NN5が出力した生産可能性から生産装置を求めて生産開始日NN3に与え、生産開始日NN3と生産装置NN5の状態更新を交互に繰り返すことにより、他のロットの割り付け状況に応じて各ロットの生産開始日と生産装置を決定することができる。

data is inputted. Namely, order data and production capability data are inputted due to data input means 1. With step S2, it forms dummy lot. Namely, it forms dummy lot with dummy lot producing means 2, outputs lot number and the equipment number of each dummy lot in production start date NN3 and production equipment NN5. With step S3, it sets initial state. Namely, each dummy lot ignoring overlap of lot with dummy lot producing means 2, in order for production to end in all delivery time, it sets output of each neuron of production start date NN3, in addition, in order for production equipment of each lot to become initial equipment of production possible equipment list, it sets output of each neuron of production equipment NN5. With step S4, production equipment of each dummy lot in initial state with production equipment NN output evaluating means 6 is sought.

[0040] With step S5, it renews production start date NN3 state making use of the production equipment information of each lot which was sought with production equipment NN output evaluating means 6 the one time. Namely, output each of all neuron of production start date NN3 is renewed one time. With step S6, it calculates restriction degree of sufficiency of each dummy lot with production start date NN output evaluating means 4, on basis of the output of production start date NN3. With step S7, it renews production equipment NN5 state making use of the restriction degree of sufficiency which was sought with production start date NN output evaluating means 4 one time. Namely, output each of all neuron of production equipment NN5 is renewed the one time. With step S8, production equipment of each lot is sought with production equipment NN output evaluating means 6, on basis of output of production equipment NN5 after state renewing.

[0041] With step S9, of, it decides whether or not it ends production start date NN3 and state renewal of 2 NN of production equipment NN5 with focus determining means 7. When it judges that state renewal is continued, it returns to the step S5, when it judges as state renewal end, it advances to step S10. With step S10, it indicates result of plan.

[0042] Like above, In this embodiment we depend, As for production start date NN output evaluating means 4, Seeking restriction degree of sufficiency from production start date which production start date NN3 outputs, in production equipment NN5 to give, production equipment NN output evaluating means 6 seeking production equipment from production possibility which production equipment NN5 outputs gives to production start date NN3, can decide the production start date and production equipment of each lot with production start date NN3 and renewing production equipment NN5 state alternately repeatedly, according to the allotment status of other lot.

【0043】なお、本実施の形態では、各ロット毎の生産可能装置リスト及び各生産装置の生産能力データをデータ入力手段1により入力するとしたが、生産可能装置リストと各生産装置の生産能力データとを予め用意しておき、データ入力手段1では入力しないようにすることも可能である。

【0044】実施の形態2。図8は、本発明の実施の形態2の生産計画システムの構成図である。図8において、1～8は実施の形態1と同様のものである。9は立案結果表示手段8に表示された立案結果に対し、生産開始日又は生産装置の変更操作をオペレータが行う立案結果修正手段、10は立案結果修正手段9による変更操作に基づいて生産開始日NN3又は生産装置NN5の対応するニューロンの状態を変更するNN出力変更手段、11は生産を運休する運休装置と運休期間に関する情報をオペレータが指定し、生産開始日NN3及び生産装置NN5に出力する運休指定手段、12は生産計画の制約条件パラメータの変更をオペレータが指定し、変更された制約条件パラメータの値を生産開始日NN3又は生産装置NN出力評価手段6に出力するパラメータ変更手段である。

【0045】まず、立案結果修正手段9について説明する。立案結果修正手段9では、立案された結果に対してオペレータが一部変更を望む場合に、画面上でロットの生産開始日や生産装置の変更操作を行なえる。例えば、最初にロット1を装置Aで生産するという立案結果が得られたとして、オペレータがロット1は装置Bで生産した方が良いと判断した場合には、立案結果修正手段9により画面上でロット1の生産装置を装置Aから装置Bに変更し、変更後、立案の再実行を行なうことによってオペレータにとってより望ましい立案結果を得ることができる。

【0046】次に、NN出力変更手段10について説明する。立案結果修正手段9によりロットの生産開始日の変更や生産装置の変更が行なわれると、変更したロットに対応するダミーロットの生産開始日や生産可能性、即ち、変更したロットに対応する生産開始日NN3のニューロンや生産装置NN5のニューロンの内部状態及び出力を変更しなければならない。NN出力変更手段10はこの各ニューロンの内部状態及び出力の変更を行なう。例えば、ロット1が装置Aで4月1日から生産開始されるという立案結果を、ロット1を装置Bで3月25日から生産を開始するようように立案結果修正手段9で変更した場合、NN出力変更手段10では、ロット番号1、装置番号Bを持つダミーロットに対応する生産開始日

[0043] Furthermore, with this embodiment, we assumed that production possible equipment list of each every lot and production capability data of each production equipment are inputted due to data input means 1, but you prepare with production possible equipment list and the production capability data of each production equipment beforehand, with data input means 1 also it is possible to try not to input.

[0044] Embodiment 2. Figure 8 is configuration diagram of production plan system of embodiment 2 of this invention. In Figure 8, 1 to 8 is something which is similar to embodiment 1. As for 9 plan result correction means where operator does the production start date or modification operation of production equipment vis-a-vis result of plan which is indicated in plan result display means 8. As for 10 modifies state of neuron to which the production start date NN3 or production equipment NN5 corresponds on basis of the modification operation with plan result correction means 9 NN output changing means which, As for 11 operator appoints suspension equipment which suspends production and information regarding suspension time, value of restriction parameter to which production start date NN3 and suspension assignment means which is outputted to production equipment NN5, 12 operator appoints the modification of restriction parameter of production plan, is modified it is a parameter changing means which is outputted to production start date NN3 or production equipment NN output evaluating means 6.

[0045] First, you explain concerning plan result correction means 9. With plan result correction means 9, when operator desires part modification vis-a-vis result of being planned, production start date of lot and modification operation of production equipment can be done on screen. That result of plan that acquired, for example it produces lot 1 first with equipment A, doing, is more desirable for operator by doing reexecution of plan result of the plan where operator as for lot 1 when it judges, that one which is produced with equipment B is good on screen from equipment A modifies production equipment of lot 1 in equipment B with plan result correction means 9, after modifying, can be acquired.

[0046] Next, you explain concerning NN output changing means 10. When modification of production start date of lot and modification of production equipment are done by plan result correction means 9, production start date and production possibility of dummy lot which corresponds to lot which is modified, namely, it modifies the neuron of production start date NN3 which corresponds to lot which is modified and and interior state and output of neuron of production equipment NN5, it does not become. NN output changing means 10 does interior state of this each neuron and the modification of output. for example lot 1 being equipment A, it is produced is started from April 1 day result of plan that, In order lot 1 with equipment B

NN3のニューロンの出力を3月25日が生産開始日となるように変更し、ロット番号1と装置番号Aを持つダミーロットに対応する生産装置NN5のニューロンの出力と、ロット番号1と装置番号Bを持つダミーロットに対応する生産装置NN5のニューロンの出力を入れ換える。

【0047】次に、運休指定手段11について説明する。運休装置指定手段11では、計画期間の一部期間或は全期間運休させたい生産装置がある場合、運休させたい生産装置と運休期間を指定、変更することができる。この指定、変更は、初期状態の設定時又は立案結果の修正時に行なうことができ、運休装置番号と運休期間とを生産開始日NN3及び生産装置NN5に出力する。

【0048】次に、パラメータ変更手段12について説明する。パラメータ変更手段12では、制約条件の強さを示すパラメータの値を変更することができ、変更されたパラメータの値は、計画立案のため、あるいは、立案の再実行のため、生産開始日NN3又は生産装置NN出力評価手段6に出力される。制約条件パラメータとしては、実施の形態1の式(1)及び(10)に示した段取り替え制約の強さを表すパラメータPdや、納期制約の強さを表すパラメータPlなどがある。初期状態として、段取り替え制約の強さを表すパラメータPdを大きな値、例えばPd=0.8とし、納期制約の強さを表すパラメータPlを小さな値、例えばPl=0.2として立案を行なうと、段取り替え制約を優先した立案結果が得られるが、納期制約を優先した立案を行ないたい場合は、例えばPd=0.2、Pl=0.8と画面上で各パラメータの値を変更して立案の再実行を行なうことにより、納期制約を優先した立案結果を得ることができる。

【0049】次に、計画立案の初期設定時に運休装置及び制約条件パラメータを指定する処理の流れを図9のフローチャートを用いて説明する。ステップS1～S3は、実施の形態1の図7に示したステップS1～S3と同様の処理を行う。次に、ステップS31では運休装置を指定するか否かの判断をオペレータが行ない、運休装置の指定を行なう場合はステップS32に進み、運休指定手段11において運休装置の指定操作を行なう。運休装置の指定の必要がなければステップ

to start production from March 25 day, it modified with plan result correction means 9 when, With NN output changing means 10, output of neuron of production start date NN3 which corresponds to dummy lot which has lot number 1 and equipment number B is modified in order for March 25 day to become production start date, the output of neuron of production equipment NN5 which corresponds to dummy lot which has output and lot number 1 and equipment number B of neuron of production equipment NN5 which corresponds to dummy lot which has lot number 1 and equipment number A is replaced.

[0047] Next, you explain concerning suspension assignment means 11. With suspension equipment assignment means 11, when part time or there is a production equipment which entire time of plan time you want to suspend, it can appoint and can modify production equipment and suspension time which you want to suspend. As for this appointment and modification, it is possible, the suspension equipment number and suspension time outputs to production start date NN3 and production equipment NN5 to do when setting initial state or when correcting the result of plan.

[0048] Next, you explain concerning parameter changing means 12. With parameter changing means 12, it is possible to modify value of parameter which shows strength of restriction value of parameter which is modified, for plan plan, or, because of reexecution of plan, is outputted in the production start date NN3 or production equipment NN output evaluating means 6. As restriction parameter, there is a parameter Pd which displays Formula (1) of embodiment 1 and strength of step exchanging restriction which is shown in the (10) and a parameter Pl etc which displays strength of delivery time restriction. initial state doing, parameter Pd which displays strength of step exchanging restriction big value, for example Pd=0.8 to do, parameter Pl which displays strength of delivery time restriction small value, When it plans as for example Pl=0.2, result of plan which prefers step exchanging restriction is acquired, but when you want to do plan which prefers delivery time restriction, modifying value of each parameter on the for example Pd=0.2, Pl=0.8 and screen, it can acquire result of plan which prefers delivery time restriction by doing reexecution of plan.

[0049] Next, suspension equipment and flow of treatment which appoints restriction parameter are explained at time of initial configuration of plan plan making use of flowchart of Figure 9. step S1 to S3 does treatment which is similar to step S1 to S3 which is shown in Figure 7 of embodiment 1. Next, with step S31 judges whether or not which appoints suspension equipment operator, when it appoints suspension equipment, advances to the step S32, does designated operation of suspension

S 3 2 の処理は行なわない。

【0050】ステップS 3 3では制約条件の強さを表すパラメータ値の変更を行うか否かの判断をオペレータが行ない、パラメータ値の変更を行なう場合はステップS 3 4に進み、パラメータ変更手段12においてパラメータ値の変更操作を行なう。パラメータ値の変更が必要なければステップS 3 4の処理は行なわない。この後は、図7のステップS 4～S 10と同様の処理を行う。

【0051】次に、計画立案後の立案結果の修正及び再実行の処理の流れを図10のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップS 101では、立案結果の修正を行なうか否かの判断をオペレータが行なう。修正を行なうと判断した場合は、ステップS 102に進み、立案結果修正手段9によりロットの生産装置や生産開始日を変更し、この変更に基づいてNN出力変更手段10は、生産開始日NN3又は生産装置NN5の対応するニューロンの状態を変更する。立案結果を修正しない場合はステップS 102の処理は行なわない。

【0052】次に、ステップS 103～S 106では、図9のステップS 31～S 34と同様に、運休装置の変更操作、制約条件パラメータの変更操作を必要に応じて行なう。ステップS 107では、生産装置NN出力評価手段6により立案結果を修正した状態における各ロットの生産装置を求める。この後は、図7のステップS 5～S 10と同様の処理を行う。

【0053】以上のように、本実施の形態によれば、運休指定手段11により生産を運休する運休装置と運休期間の指定及び変更を行うことができる。また、パラメータ変更手段12により生産計画の制約条件の強さを表すパラメータを変更することができる。さらに、立案結果修正手段9に立案結果の修正機能を持たせ、ロットの生産装置の変更やロットの生産開始日の変更などの修正を行なった後、NN出力変更手段10により修正後の状態を初期状態とする変更を行い、計画立案時と同様の処理を行なうことにより、立案結果の修正指定に基づいた再立案を行なうことができる。

【0054】実施の形態3. 実施の形態1の収束判定手段7は、生産開始日NN3と生産装置NN5を構成するニューロンの出力が連続して一定回数変化した後状態更新を終了させたが、生産開始日NN3と生産装置NN5がそれぞれ一定時間状態更新を繰り返した後状態更新を終了させることも可能

equipment in the suspension assignment means 11. If there is not an designated necessity of suspension equipment, it does not treat step S32.

[0050] With step S33 judges whether or not which modifies parameter which displays strength of restriction, operator when it modifies the parameter, advances to step S34, does modification operation of the parameter in parameter changing means 12. If modification of parameter is not a necessity, it does not treat the step S34. After this, treatment which is similar to step S4 to S10 of Figure 7 is done.

[0051] Next, correction of result of plan after plan planning and flow of treatment of reexecution are explained making use of flowchart of the Figure 10. First, with step S101, judges whether or not which corrects result of plan operator. When it judges, that it corrects, it advances to step S102, it modifies production equipment and production start date of lot with plan result correction means 9, NN output changing means 10 modifies state of the neuron to which production start date NN3 or production equipment NN5 corresponds on the basis of this modification. When result of plan is not corrected, it does not treat step S102.

[0052] Next, with step S 103 to S106, in same way as step S 31 to S34 of Figure 9, modification operation of suspension equipment and modification operation of restriction parameter according to need are done. With step S107, production equipment of each lot in state which corrected the result of plan with production equipment NN output evaluating means 6 is sought. After this, treatment which is similar to step S5 to S10 of Figure 7 is done.

[0053] Like above, suspension equipment and which suspends production according to this embodiment, with suspension assignment means 11 it is possible to appoint suspension time and to modify. In addition, parameter which displays strength of restriction of the production plan with parameter changing means 12 can be modified. Furthermore, In plan result correction means 9 modify feature of result of plan we give, It does modification which designates state after correcting as initial state, modification of production equipment of lot and after doing the modification or other correction of production start date of the lot, with NN output changing means 10 it is possible to do re-plan which is based on correction appointment of result of plan by doing treatment which is similar to time of plan plan.

[0054] Focus determining means 7 of embodiment 3. embodiment 1, production start date NN3 and output of the neuron which forms production equipment NN5 continuing, fixed number of times after changing, ended state renewal, but after production start date NN3 and the production equipment NN5 repeated

である。例えば、生産開始日 NN3 と生産装置 NN5 が 30 分間状態更新を繰り返した後、状態更新を終了させることができる。

【0055】実施の形態 4. また、収束判定手段 7 により、生産開始日 NN3 と生産装置 NN5 がそれぞれ一定回数状態更新を繰り返した後状態更新を終了させることも可能である。例えば、生産開始日 NN3 と生産装置 NN5 が 1 万回状態更新を繰り返した後、状態更新を終了させることができる。

【0056】

【発明の効果】第 1 の発明によれば、生産開始日 NN 出力評価手段は、生産開始日 NN が出力した生産開始日から制約充足度を求めて生産装置 NN に与え、生産装置 NN 出力評価手段は生産装置 NN が出力した生産可能性から生産装置を求めて生産開始日 NN に与え、生産開始日 NN と生産装置 NN とが状態更新を行なうことにより、他のロットの割り付け状況に応じて各ロットの生産開始日と生産装置とを変更し、最適な生産計画の立案を行なうことができる。

【0057】第 2 の発明によれば、生産開始日 NN、生産開始日 NN 出力評価手段、生産装置 NN、及び、生産装置 NN 出力評価手段を繰り返し実行させるか否かの判定を行う収束判定手段を備えることにより、生産開始日 NN と生産装置 NN とを交互に繰り返し状態更新させることができるので、他のロットの割り付け状況に応じて各ロットの生産開始日と生産装置とを変更しながら最適な生産計画の立案を行なうことができる。

【0058】第 3 の発明によれば、収束判定手段は、前記生産開始日 NN 又は前記生産装置 NN を構成するニューロンの出力が連続して所定回数変化したか否かに基づき前記判定を行うので、必要以上に状態更新を行わずに計画立案を自動停止させることができる。

【0059】第 4 の発明によれば、収束判定手段は、所定時間経過したか否かに基づき前記判定を行うので、NN が収束しないまま無限に状態更新を繰り返すことを防ぐことができる。

【0060】第 5 の発明によれば、収束判定手段は、前記判

respective constant time state renewal, also it is possible to end state renewal. After for example production start date NN3 and production equipment NN5 repeated 30 min state renewal, it can end state renewal.

[0055] With embodiment 4. and focus determining means 7, after production start date NN3 and the production equipment NN5 repeated respective fixed number of times state renewal, also it is possible to end state renewal. After for example production start date NN3 and production equipment NN5 repeated 10,000 times state renewal, it can end state renewal.

[0056]

[Effects of the Invention] In first invention we depend, As for production start date NN output evaluating means, Seeking restriction degree of sufficiency from production start date which production start date NN outputs, in production equipment NN to give, production equipment NN output evaluating means seeking production equipment from production possibility which production equipment NN outputs gives to production start date NN, modifies with the production start date and production equipment of each lot due to fact that the production start date NN and production equipment NN renew state, according to the allotment status of other lot, it is possible to plan optimum production plan.

[0057] In second invention we depend, Production start date NN, Production start date NN output evaluating means, production equipment NN, and, To repeat with production start date NN and production equipment NN alternately, by having focus determining means which decides whether or not which repeatedly executes production equipment NN output evaluating means, because state it can renew, while modifying with production start date and production equipment of each lot, according to allotment status of other lot it is possible to plan optimum production plan.

[0058] According to invention of 3rd, because focus determining means, aforementioned production or output of neuron which forms the aforementioned production equipment NN continuing, does aforementioned decision the specified number of times on basis of whether or not which changes, state without renewing above necessity, plan plan can be stopped automatic. INDEX 2 TRANSLATED AS: start date NN ...

[0059] According to invention of 4th, because focus determining means does aforementioned decision on basis of whether or not which specified time is done, without NN focusing it is possible to prevent fact that state renewal is repeated unlimited.

[0060] According to invention of 5th, because focus determinin

定を所定回数実行したか否かに基づき前記判定を行うので、NNが収束しないまま無限に状態更新を繰り返すことを防ぐことができる。

【0061】第6の発明によれば、各ロットを生産する生産開始日と生産装置とを表示する立案結果表示手段を備えたので、オペレータは得られた立案結果を表示画面上で見ることができる。

【0062】第7の発明によれば、立案結果表示手段に表示された生産開始日又は生産装置を修正する立案結果修正手段と、この立案結果修正手段による修正結果に基づいて、前記生産開始日NN又は前記生産装置NNを構成する複数のニューロンの状態を変更するNN出力変更手段とを備えたので、オペレータは得られた立案結果を自分の望む通りに自由に変更し、この変更指定に基づいて生産計画の再立案を行うことができる。

【0063】第8の発明によれば、生産を運休する運休装置と運休期間に関する情報を指定する運休指定手段を備え、この運休指定手段による指定情報を生産開始日NN又は生産装置NNが参照するので、計画の立案前又は立案後に、運休装置と運休期間の指定又は変更を行うことができる。

【0064】第9の発明によれば、生産計画の制約条件パラメータを変更するパラメータ変更手段を備え、このパラメータ変更手段による変更情報を生産開始日NN又は生産装置NN出力評価手段が参照するので、計画の立案前又は立案後に、制約条件パラメータの指定又は変更を行うことができる。

【0065】第10の発明によれば、各ダミーロットと1対1に対応し、各ダミーロットの生産開始日を入力するニューロンを生産開始日NNに設けることにより、生産開始日NNは常に、各ロットが複数ある生産可能装置それぞれにおいて生産された場合の最も制約条件を満たす生産開始日を生産可能装置毎に求めることができ、更にその中で最も制約条件を満たすものを選ぶことによってロットの生産開始日を決定できる。また、生産開始日NNにおいては、異なる生産装置上にあるダミーロット同士はお互いに相手の生産開始日の決定には影響を与えないので、同じ生産装置上のダミーロットに対応するニューロン同士のみを結合させることにより、各ダミーロットの生産開始日の決定を生産装置毎に独立に行なうことができる。

g means doesaforementioned decision on basis of whether or not which aforementioneddecision specified number of times was executed, without NN focusing it ispossible to prevent fact that state renewal is repeated unlimited.

[0061] According to invention of 6th, because it had plan result display meanswhich indicates with production start date and production equipment which produceeach lot, as for operator it can look at result of planwhich is acquired on display screen.

[0062] According to invention of 7th, plan result correctionmeans which corrects production start date or production equipment which isindicated in plan result display means. Because aforementioned production start date NN or it had with NNoutput changing means which modifies state of multiple neurons which forms theaforementioned production equipment NN on basis of result of correction dueto this plan result correction means, operator modifies as byyourself desire result of plan which is acquired, freely, it is possible re-to plan production plan on basis of this modificationappointment.

[0063] According to invention of 8th, to have suspension assignment meanswhich appoints suspension equipment which suspends production and theinformation regarding suspension time, because production start date NN orthe production equipment NN refers to designated information due to this suspension assignment means,the plan front stirrup of plan after planning, or can appoint thesuspension equipment and suspension time modify.

[0064] According to invention of 9th, to have parameter changing means whichmodifies restriction parameter of production plan, because production start date NN or theproduction equipment NN output evaluating means refers to update information due to this parameter changing means, planfront stirrup of plan after planning, or can appoint restriction parametermodify.

[0065] In invention of 10th we depend, It corresponds to each dummy lot and 1-to-1, In providing neuron which outputs production start date of eachdummy lot in production start date NN to depend, Production start date NN always, can seek production start date which fillsup most restriction when it is produced production possible equipmentwhere each lot is a plural in respectively every production possibleequipment, furthermore among those most by choosing those which fill upthe restriction production start date of lot can decide. In addition, because dummy lot which is on production equipment which differsregarding production start date NN, does not produce effect to decision ofthe production start date of counterpart mutually, can decide productionstart date of each dummy lot by connecting only neuron which corresponds tothe dummy lot on same production equipment, in every production equipment to do in independence.

【0066】第11の発明によれば、生産装置NN出力評価手段により真ロットを決定し、生産開始日NNにより、結合している2つの前記ニューロンが真ロットの場合は、ロットの生産期間が重なり合わないよう生産開始日を求め、結合している2つの前記ニューロンの一方が真ロットでない場合は、ロットの生産期間の重なりを許しながら生産開始日を求めるので、各ロットに対して、実際には生産を行なわない生産可能装置上でも最も制約条件を満たす生産開始日を求めることができる。このため、立案途中のある時点において、真ロットよりも真ロットでないダミーロットの方が制約充足度が大きくなる場合も出現するが、このような状況を可能にすることで立案の途中段階での生産装置の変更を可能にしている。

【0067】第12の発明によれば、各ダミーロットと1対1に対応し、各ダミーロットの生産可能性を出力するニューロンを生産装置NNに設けることにより、生産装置NNは常に、各ロットがどの生産可能装置で生産すれば最も制約条件を満たすかを知ることができ、各ロットの生産装置を決定できる。また、生産装置NNにおいては、異なるロットのダミーロット同士は、お互いに相手の生産可能性の決定には影響を与えないので、同じロット番号を持つダミーロットに対応するニューロンのみを結合させることにより、各ダミーロットの生産装置の決定をロット毎に独立に行なうことができる。

【0068】第13の発明によれば、生産装置NNは、生産開始日NN出力評価手段により求められた前記各ダミーロットの制約充足度を、各ニューロンに設定し、結合している複数のニューロンの中で制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニューロンの生産可能性を増加させるので、立案の途中段階での各ロットの生産装置を、より一層制約条件を満たす生産装置に自動的に変更することができる。

【0069】第14の発明によれば、生産装置NNは、生産開始日NN出力評価手段により求められた各ダミーロットの制約充足度を、各ニューロンに設定し、結合している複数のニューロンの中で制約充足度が最大となるニューロンを求め、この求めたニューロン以外の生産可能性を減少させるので、立案の途中段階での各ロットの生産装置を、より一層制約条件を満たす生産装置に自動的に変更することができる。

[0066] In invention of 11th we depend, True lot is decided with production equipment NN output evaluating means, In production start date NN to depend, When 2 aforementioned neuron which it has connected is true lot, In order for production time of lot not to be piled up, the production start date to seek, When one side of 2 aforementioned neuron which it has connected it is not a true lot, while permitting stacking of production time of lot, because it seeks production start date, actually most it is possible even on production possible equipment which does not produce vis-a-vis each lot, to seek production start date which fills up restriction. Because of this, when dummy lot which is not a true lot in a certain time point which is plan middle, in comparison with true lot restriction degree of sufficiency becomes large, it appears, but by the fact that this kind of status is made possible modification of the production equipment with middle stage of plan is made possible.

[0067] According to invention of 12th, it corresponds to each dummy lot and 1-to-1 and as for production equipment NN always, each lot produces with which production possible equipment if by providing neuron which outputs production possibility of each dummy lot in production equipment NN, it can inform the production equipment of each lot can decide whether most it fills up restriction. In addition, because dummy lot of lot which differs regarding the production equipment NN, does not produce effect to decision of production possibility of counterpart mutually, can decide production equipment of each dummy lot by connecting only neuron which corresponds to dummy lot which has the same lot number, in every lot to do in independence.

[0068] In invention of 13th we depend, As for production equipment NN, To set restriction degree of sufficiency of aforementioned each dummy lot which was sought by production start date NN output evaluating means, to each neuron, to seek neuron where restriction degree of sufficiency becomes maximum in multiple neurons which has been connected, this the production possibility of neuron which was sought because it increases, the production equipment of each lot with middle stage of plan, in production equipment which fills up further restriction can be modified in automatic.

[0069] In invention of 14th we depend, As for production equipment NN, To set restriction degree of sufficiency of each dummy lot which was sought by production start date NN output evaluating means, to each neuron, to seek the neuron where restriction degree of sufficiency becomes maximum in the multiple neurons which has been connected, because this production possibility other than neuron which was sought is decreased, production equipment of each lot with middle stage of plan, in production equipment which fills up further

【図面の簡単な説明】

【図１】 実施の形態１の生産計画システムの構成を示す構成図である。

【図２】 各ロットの生産可能装置リストを説明する説明図である。

【図３】 ダミーロットを説明する説明図である。

【図４】 真ロットとそうでないダミーロットの重複関係を説明する説明図である。

【図５】 実施の形態１の生産開始日NNの構成を示す構成図である。

【図６】 実施の形態１の生産装置NNの構成を示す構成図である。

【図７】 実施の形態１の生産計画立案処理の流れを示すフローチャートである。

【図８】 実施の形態２の生産計画システムの構成を示す構成図である。

【図９】 実施の形態２の運休装置及び制約条件パラメータを指定する処理の流れを示すフローチャートである。

【図１０】 実施の形態２の生産計画立案結果の修正及び再実行の処理の流れを示すフローチャートである。

【図１１】 従来技術における生産計画立案処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

１ データ入力手段、２ ダミーロット生成手段、３ 生産開始日NN、４ 生産開始日NN出力評価手段、５ 生産装置NN、６ 生産装置NN出力評価手段、７ 収束判定手段、８ 立案結果表示手段、９ 立案結果修正手段、１０ NN出力変更手段、１１ 運休装置指定手段、１２ パラメータ変更手段

restriction can be modified in automatic.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a configuration diagram which shows constitution of production plan system of embodiment 1.

[Figure 2] It is a explanatory diagram which explains production possible equipment list of each lot.

[Figure 3] It is a explanatory diagram which explains dummy lot.

[Figure 4] True lot so it is a explanatory diagram which explains overlap relationship of dummy lot which is not.

[Figure 5] It is a configuration diagram which shows constitution of production start date NN of the embodiment 1.

[Figure 6] It is a configuration diagram which shows constitution of production equipment NN of embodiment 1.

[Figure 7] It is a flowchart which shows flow of production plan treatment of the embodiment 1.

[Figure 8] It is a configuration diagram which shows constitution of production plan system of embodiment 2.

[Figure 9] It is a flowchart which shows suspension equipment of embodiment 2 and the flow of treatment which appoints restriction parameter.

[Figure 10] It is a flowchart which shows flow of treatment of correction and there execution of result of production plan plan of embodiment 2.

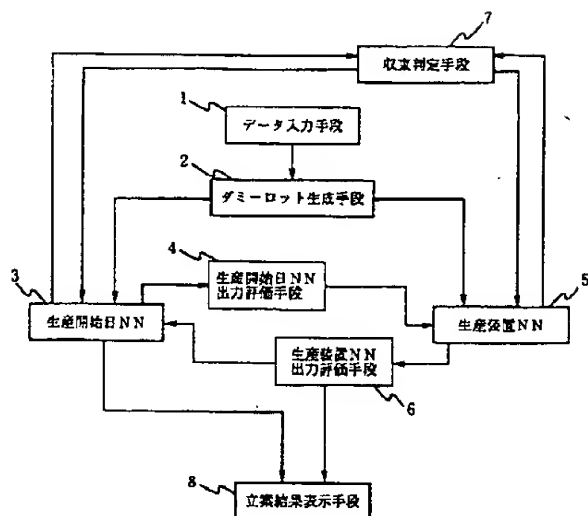
[Figure 11] It is a flowchart which shows flow of production plan treatment in the Prior Art.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

1 data input means, 2 dummy lot producing means and 3 production start date NN, 4 production start date NN output evaluating means, 5 production equipment NN and 6 production equipment NN output evaluating means, 7 focus determining means, 8 plan result display means, 9 plan result correction means, 10 NN output changing means, 11 suspension equipment assignment means, 12 parameter changing means

【図 1】

[Figure 1]



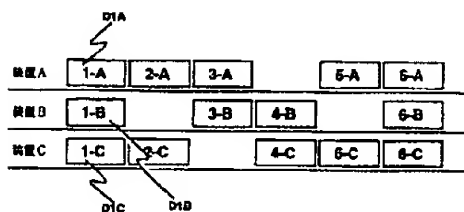
【図 2】

[Figure 2]

ロット番号	生産可能装置
1	A, B, C
2	A, C
3	A, B
4	B, C
5	A, C
6	A, B, C

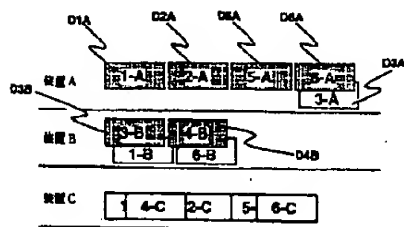
【図 3】

[Figure 3]

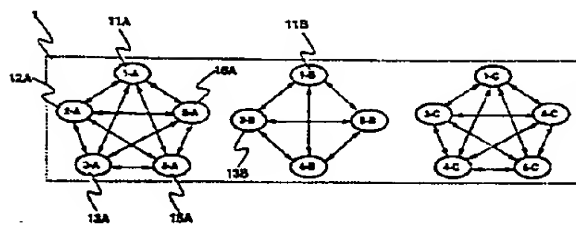


【図 4】

[Figure 4]

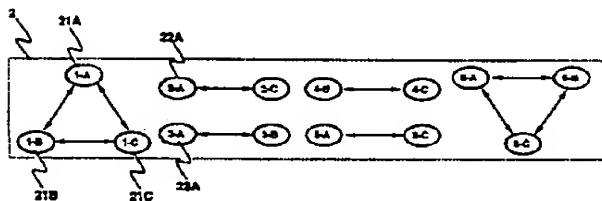


【図5】



[Figure 5]

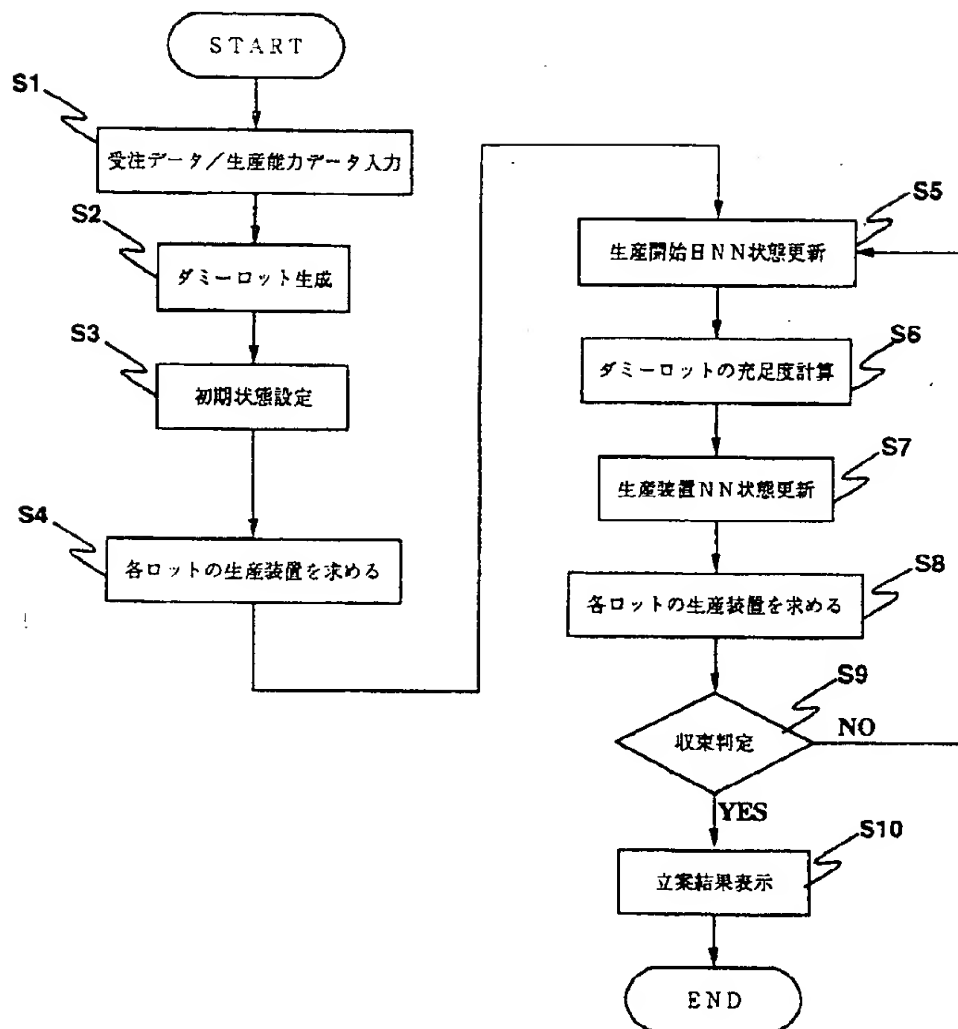
【図6】



[Figure 6]

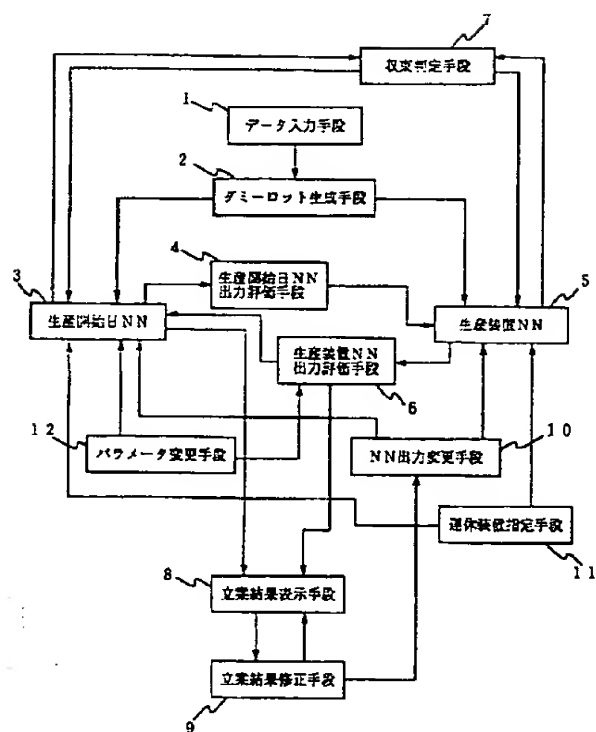
【図 7】

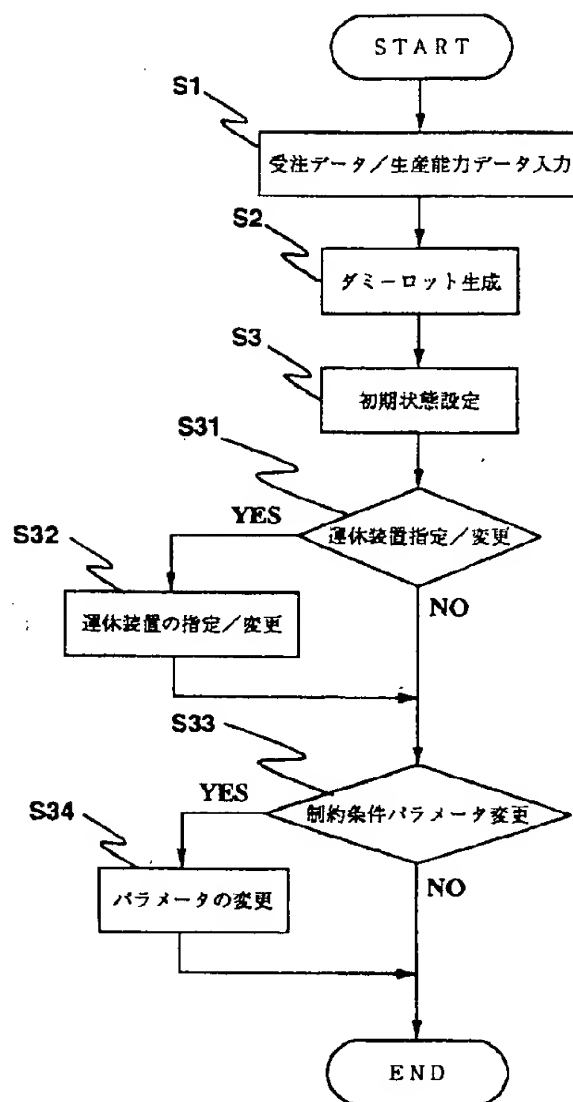
[Figure 7]



【図 8】

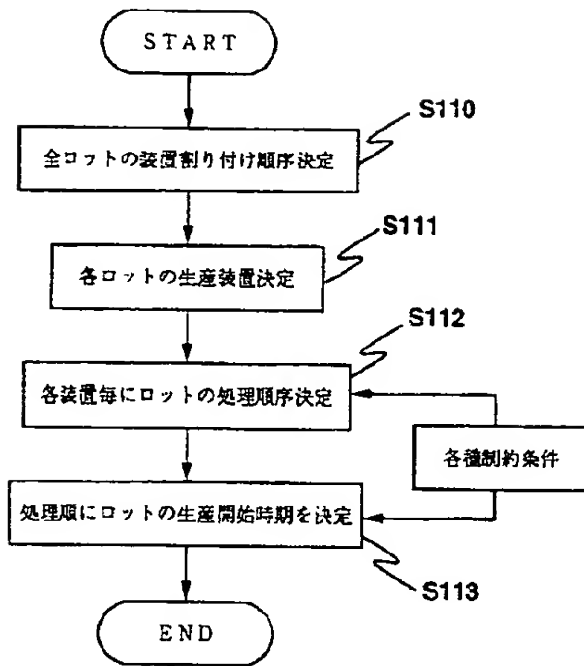
[Figure 8]

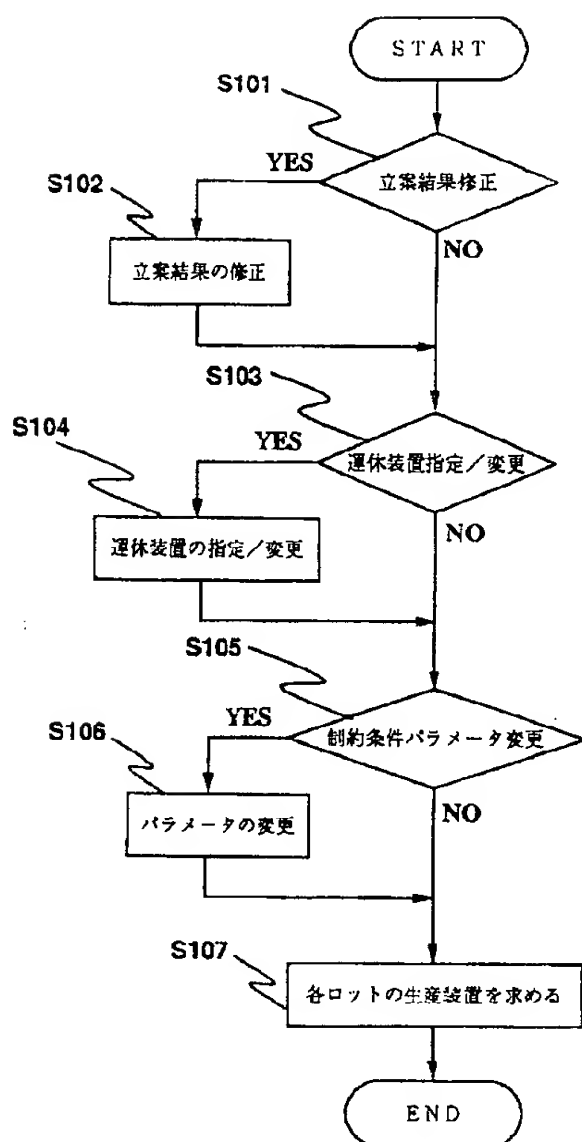




【図 11】

[Figure 11]





【図10】

[Figure 10]

THIS PAGE BLANK (USPTO)